

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 683 012**

②1 N° d'enregistrement national :

**92 11492**

⑤1 Int Cl<sup>2</sup> : F 16 H 25/22, 25/24, F 16 D 1/04, F 16 F 15/00, F 16 C 29/06

⑫

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 25.09.92.

③0 Priorité : 25.09.91 JP 8533991; 21.10.91 JP 29953091; 24.10.91 JP 9496891; 04.12.91 JP 10817291.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 30.04.93 Bulletin 93/17.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *NSK LTD. — JP.*

⑦2 Inventeur(s) : *Kasuga Shinichi.*

⑦3 Titulaire(s) :

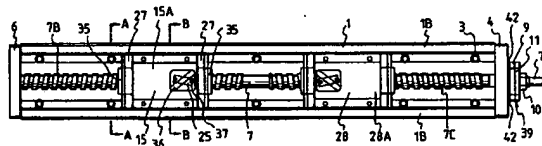
⑦4 Mandataire : *Cabinet Beau de Loménie.*

⑤4 Ensemble mobile linéairement pour robot et instrument de mesure.

⑤7 L'invention concerne un ensemble mobile linéairement.

Elle se rapporte à un ensemble qui comprend un organe (1) de guidage d'un mouvement linéaire, ayant un rail de guidage, un arbre (7) ayant une partie de vis à billes à pas à gauche et une partie de vis à billes à pas à droite, un premier écrou (15) vissé sur la partie filetée à pas à gauche de l'arbre avec interposition de billes, et un second écrou (28) monté par vissage sur la partie filetée à pas à droite de l'arbre par l'intermédiaire de billes, le second écrou étant guidé par le rail de guidage par l'intermédiaire de billes placées entre le second écrou et le rail de guidage lorsque le second écrou se déplace le long de l'arbre.

Application aux robots.



FR 2 683 012 - A1



La présente invention concerne un ensemble mobile linéairement qui est utilisé dans des appareils tels qu'un robot et un instrument de mesure.

La demande publiée et non examinée de modèle d'utilité japonais n° 19 363/1988 décrit un ensemble mobile linéairement construit pour être utilisé comme bras actif d'un robot simple ou dans un instrument de mesure ou analogue, afin qu'un bloc à écrou, guidé par un rail de guidage, se déplace dans une direction axiale lors du mouvement de rotation d'un arbre fileté entraîné par un moteur.

Un instrument de mesure ou analogue comportant deux organes mobiles qui se déplacent à gauche et à droite par rapport à un axe de référence est nécessaire, mais il n'en n'existe pas jusqu'à présent, parmi les ensembles mobiles linéairement classiques. Si l'on essaie de réaliser une telle opération avec des ensembles mobiles linéairement classiques, il faut utiliser deux ensembles montés en série afin qu'un organe mobile de l'un des ensembles se déplace dans un sens lorsque l'organe mobile de l'autre ensemble se déplace dans l'autre sens, les deux ensembles travaillant de manière correspondante l'un par rapport à l'autre. Cependant, cette disposition de deux ensembles mobiles linéairement pose un problème car il est difficile d'obtenir une précision suffisante de déplacement des deux organes mobiles dans la direction de déplacement linéaire ou d'obtenir une synchronisation suffisante de déplacement à gauche et à droite. En outre, cette disposition de deux ensembles connus pose un problème supplémentaire car il est difficile d'obtenir des positions relatives convenables des deux organes mobiles.

En outre, une telle position de deux ensembles mobiles linéairement classiques pose un problème supplémentaire car il est difficile de garder un parallélisme précis entre les deux organes mobiles lorsqu'ils se déplacent linéairement ou de conserver des positions bien régulées, si bien que les deux organes mobiles créent des vibrations

et des bruits qui apparaissent lors du fonctionnement à grande vitesse et ces organes mobiles ne donnent pas une stabilité satisfaisante lorsqu'ils sont mis à l'arrêt ; surtout, les ensembles qui ont une longue course risquent  
5 beaucoup de créer des vibrations.

Ces ensembles mobiles linéairement provoquent un gaspillage au cours de la fabrication, car il est par exemple nécessaire de changer les positions des trous de montage pour l'installation d'une règle de guidage lorsque  
10 deux organes mobiles doivent être ajustés à des positions différentes, voulues par l'utilisateur, sur les rails de guidage. En outre, l'utilisation de deux ensembles pose un problème car il est impossible de monter les deux ensembles dans une construction légère et peu encombrante, si bien  
15 que le produit obtenu comporte un grand nombre d'éléments et est coûteux.

Ainsi, compte tenu des problèmes posés par les ensembles mobiles linéairement décrits à titre d'exemples, l'invention a pour objet la réalisation d'un ensemble  
20 mobile linéairement qui constitue un ensemble comportant deux organes mobiles symétriquement, entraînés vers la gauche et vers la droite par un seul dispositif d'entraînement, l'ensemble ayant un fonctionnement simple, une construction très précise et un faible encombrement et  
25 étant cependant réalisé avec un coût modéré.

En outre, compte tenu des problèmes posés par les ensembles mobiles linéairement décrits en référence à la technique antérieure, l'invention concerne un ensemble nouveau de prix modéré qui comprend deux organes mobiles  
30 entraînés symétriquement à gauche et à droite par un seul dispositif d'entraînement, dont le fonctionnement est simple, dont la construction est très précise avec un faible encombrement et qui permet des modifications faciles de la course de diverses manières.

35 En outre, compte tenu des problèmes posés par l'ensemble mobile linéairement classique, décrits en référence à la technique antérieure, l'invention concerne

un nouvel ensemble mobile linéairement de coût modéré qui comporte deux organes mobiles entraînés symétriquement à gauche et à droite par un seul dispositif d'entraînement, dont le fonctionnement est simple, dont la construction est  
5 précise et de faible encombrement et qui permet des ajustements faciles des positions relatives des deux organes mobiles.

Compte tenu des problèmes posés, l'invention concerne aussi un nouvel ensemble mobile linéairement de prix  
10 modéré qui comporte deux organes mobiles entraînés en position ajustée par un seul dispositif d'entraînement, dont le fonctionnement est simple, dont la construction est très précise et de faible encombrement et qui permet une réduction importante des bruits dus aux vibrations créées  
15 lors du fonctionnement à grande vitesse, même lorsque l'ensemble a une course longue, avec une stabilité élevée des organes mobiles lorsqu'ils sont arrêtés.

Dans un premier aspect, l'invention concerne un ensemble mobile linéairement du type précité qui comporte :  
20 un rail de guidage de grande longueur ayant une gorge de roulement formée pour des éléments de roulement, dans sa direction axiale, sur chacune de deux faces en regard,

une vis d'avance ayant une partie à pas à gauche et  
25 une partie à pas à droite à sa surface externe et disposée dans la direction de l'axe du rail de guidage, la vis étant supportée afin qu'elle puisse tourner librement par rapport au rail de guidage,

un premier bloc à écrou ayant une gorge de roulement  
30 pour le déplacement d'éléments roulants, la gorge de roulement étant placée en face de la gorge de roulement formée dans le rail de guidage, et ayant aussi un passage de retour formé dans la zone de paroi relativement épaisse afin que les éléments roulants puissent revenir, le bloc  
35 étant raccordé par vissage à la partie à pas à gauche de la vis d'avance afin qu'il puisse coulisser librement,

un second bloc à écrou qui a une gorge de roulement permettant le déplacement d'éléments roulants et placée en face de la gorge de roulement du rail de guidage, ce bloc ayant aussi un passage de retour formé dans une zone à  
5 paroi relativement épaisse afin que les éléments roulants puissent revenir, le bloc étant raccordé par la vis à la partie à pas à droite de la vis d'avance afin qu'il puisse coulisser librement,

un grand nombre d'éléments roulants qui sont montés  
10 afin qu'ils puissent rouler librement dans l'espace formé par la gorge de roulement dans le rail de guidage dans la gorge de roulement du premier bloc à écrou placé en face de la gorge de roulement du rail de guidage et dans la gorge de roulement du second bloc à écrou, ces éléments roulants  
15 supportant le premier et le second bloc à écrou de manière qu'ils puissent coulisser librement dans la direction axiale du rail de guidage, et

des capuchons d'extrémité ayant chacun un passage courbe, formé pour la circulation des éléments roulants de  
20 la gorge de roulement du rail de guidage et des gorges de roulement des blocs à écrou, en position opposée à la gorge de roulement du rail de guidage, ces capuchons formant une connexion entre le passage de circulation des éléments roulants lorsqu'ils sont soumis à une charge appliquée par  
25 les blocs à écrou et un passage de retour formé dans les blocs.

Dans un second aspect, l'invention concerne un ensemble mobile linéairement du type précité qui comporte :

un rail de guidage de grande longueur ayant une  
30 gorge de roulement formée pour des éléments de roulement, dans sa direction axiale, sur chacune de deux faces en regard,

une vis d'avance ayant une partie à pas à gauche et une partie à pas à droite à sa surface externe et disposée  
35 dans la direction de l'axe du rail de guidage, la vis étant supportée afin qu'elle puisse tourner librement par rapport au rail de guidage,

un siège d'espacement permettant l'ajustement de la position de la vis d'avance dans la direction axiale par rapport au rail de guidage,

un premier bloc à écrou ayant une gorge de roulement pour le déplacement d'éléments roulants, la gorge de roulement étant placée en face de la gorge de roulement formée dans le rail de guidage, et ayant aussi un passage de retour formé dans la zone de paroi relativement épaisse afin que les éléments roulants puissent revenir, le bloc étant raccordé par vissage à la partie à pas à gauche de la vis d'avance afin qu'il puisse coulisser librement,

un second bloc à écrou qui a une gorge de roulement permettant le déplacement d'éléments roulants et placée en face de la gorge de roulement du rail de guidage, ce bloc ayant aussi un passage de retour formé dans une zone à paroi relativement épaisse afin que les éléments roulants puissent revenir, le bloc étant raccordé par la vis à la partie à pas à droite de la vis d'avance afin qu'il puisse coulisser librement,

un grand nombre d'éléments roulants qui sont montés afin qu'ils puissent rouler librement dans l'espace formé par la gorge de roulement dans le rail de guidage dans la gorge de roulement du premier bloc à écrou placé en face de la gorge de roulement du rail de guidage et dans la gorge de roulement du second bloc à écrou, ces éléments roulants supportant le premier et le second bloc à écrou de manière qu'ils puissent coulisser librement dans la direction axiale du rail de guidage, et

des capuchons d'extrémité ayant chacun un passage courbe, formé pour la circulation des éléments roulants de la gorge de roulement du rail de guidage et des gorges de roulement des blocs à écrou, en position opposée à la gorge de roulement du rail de guidage, ces capuchons formant une connexion entre le passage de circulation des éléments roulants lorsqu'ils sont soumis à une charge appliquée par les blocs à écrou et un passage de retour formé dans les blocs.

Dans un troisième aspect, l'invention concerne un ensemble mobile linéairement qui comporte

un rail de guidage de grande longueur ayant une gorge de roulement destinée à des éléments roulants, la  
5 gorge étant formée dans la direction axiale de deux faces en regard,

un premier arbre fileté ayant une partie filetée à droite à sa surface circonférentielle externe, placé dans la direction axiale du rail de guidage, et fixé axialement  
10 de manière qu'il puisse tourner librement par rapport au rail de guidage,

un second arbre fileté ayant le même noyau d'arbre que le premier arbre fileté, placé dans la direction du noyau d'arbre et ayant une partie filetée à gauche sur ses  
15 éléments roulants,

un organe d'accouplement qui raccorde rigidement le premier arbre fileté au second organe fileté en position déterminée par ajustement de la phase de la gorge de la vis à billes de la partie filetée du second arbre fileté par  
20 rapport au premier arbre fileté,

un premier bloc à écrou ayant une gorge de roulement destinée aux éléments roulants et placée en face de la gorge de roulement prévue pour le déplacement des éléments roulants dans le rail de guidage, le bloc ayant aussi un  
25 passage de retour formé dans une zone à paroi relativement épaisse afin que les éléments roulants puissent revenir, et étant raccordé par vissage au premier arbre fileté de manière qu'il puisse coulisser librement,

un second bloc à écrou ayant une gorge de roulement  
30 formée pour le déplacement des éléments roulants et placée en face de la gorge de roulement destinée au déplacement des éléments roulants dans le rail de guidage, le second bloc ayant aussi un passage de retour formé dans une zone de paroi relativement épaisse afin que les éléments rou-  
35 lants puissent revenir, le bloc étant raccordé par vissage au second arbre fileté de manière qu'il puisse coulisser librement,

un grand nombre d'éléments roulants qui sont disposés de manière qu'ils puissent rouler librement dans l'espace formé par la gorge de roulement formée dans le rail de guidage et la gorge de roulement du premier bloc placée en face de la gorge de roulement du rail de guidage et la gorge de roulement du second bloc, les éléments roulants supportant le premier bloc et le second bloc de manière qu'ils permettent leur déplacement libre respectif dans la direction axiale du rail de guidage, et

des capuchons d'extrémité ayant chacun un passage courbe destiné à la circulation des éléments roulants et communiquant avec une gorge de roulement formée dans le rail de guidage et les gorges de roulement des blocs à écrou, en position opposée à la gorge de roulement du rail de guidage, le passage assurant la connexion entre le passage des éléments roulant sous charge, sous l'action des blocs à écrou, et le passage de retour formé dans les blocs à écrou.

Dans un quatrième aspect, l'invention concerne un ensemble mobile linéairement qui comporte :

un rail de guidage de grande longueur ayant une gorge de roulement destinée à des éléments roulants, la gorge étant formée dans la direction axiale de deux faces en regard,

un arbre fileté placé dans la direction axiale du rail de guidage et supporté de manière qu'il tourne librement par rapport au rail de guidage,

un dispositif de réduction de vibrations ayant un organe qui peut présenter un déplacement relatif par rapport à l'arbre fileté et qui est monté rigidement sur l'arbre fileté,

un premier bloc à écrou ayant une gorge de roulement destinée aux éléments roulants et placée en face de la gorge de roulement du rail de guidage, ainsi qu'un passage de retour formé dans une zone de paroi relativement épaisse afin qu'elle permette le mouvement de retour des éléments



roulants, le bloc étant raccordé par vissage à l'arbre fileté de manière qu'il puisse coulisser librement,

un second bloc à écrou qui a une gorge de roulement destinée au déplacement d'éléments roulants et placée en face de la gorge de roulement du rail de guidage, le bloc ayant aussi un passage de retour formé dans une zone de paroi relativement épaisse et permettant le mouvement de retour des éléments roulants, le bloc étant raccordé par vissage à l'arbre fileté de manière qu'il puisse coulisser librement,

un grand nombre d'éléments roulants qui sont disposés de manière qu'ils puissent rouler librement dans l'espace formé par la gorge de roulement du rail de guidage et la gorge de roulement du premier bloc à écrou placée en face de la gorge du rail de guidage, et la gorge de roulement du second bloc à écrou, les éléments roulants supportant le premier et le second bloc à écrou de manière qu'ils puissent coulisser librement dans la direction axiale du rail de guidage, et

un capuchon d'extrémité ayant un passage courbe qui est formé pour la circulation des éléments roulants dans la gorge de roulement du rail de guidage et les gorges de roulement des blocs à écrou, en face de la gorge de roulement du rail de guidage, le capuchon d'extrémité raccordant le passage des éléments qui roulent sous la charge appliquée par les blocs à écrou et un passage de retour des éléments formé dans les blocs à écrou.

Un ensemble mobile linéairement, dans le premier aspect, comporte une partie filetée à pas à gauche et une partie filetée à pas à droite sur une seule vis d'avance, les blocs à écrou étant montés indépendamment en coopération avec la vis par la partie à pas à gauche et la partie à pas à droite respectivement, et ayant aussi des éléments roulants placés entre une gorge de roulement formée dans le rail de guidage et une gorge de roulement formée dans chacun des blocs à écrou, les blocs à écrou étant ainsi

maintenus de manière qu'ils puissent exécuter leurs mouvements respectifs de coulissement dans la direction axiale lors du roulement des éléments roulants des deux blocs à écrou qui se déplacent vers la gauche et vers la droite en sens opposé lors de la rotation de la vis d'avance. En outre, ces blocs à écrou se déplacent en étant guidés par les gorges de roulement formées pour les éléments de roulement dans le rail de guidage, et le parallélisme des blocs à écrou, dans les sens respectifs de déplacement, peut être assuré. En outre, comme ces blocs à écrou sont placés dans le même rail de guidage, la construction de l'ensemble mobile linéairement peut être peu encombrante et peut avoir un petit nombre d'éléments constitutants.

Un ensemble mobile linéairement selon le second aspect de l'invention comporte une seule vis d'avance occupant une position ajustée avec un siège d'espacement dans la direction axiale par rapport au rail de guidage, la partie filetée à gauche et la partie filetée à droite étant formées sur une seule vis d'avance, les blocs à écrou étant montés indépendamment en coopération avec la vis, sur la partie filetée à gauche et la partie filetée à droite respectivement, des éléments roulants étant placés entre une gorge de guidage formée dans le rail de guidage et une gorge de guidage formée dans chacun des blocs à écrou, ces blocs étant maintenus de manière qu'ils puissent effectuer leurs mouvements respectifs de coulissement dans la direction axiale lors du roulement des éléments roulants, et, comme un siège d'espacement d'épaisseur prédéterminée est placé entre le côté de la vis d'avance et le côté du rail de guidage, il est possible de changer la position de la vis d'avance par rapport au rail de guidage par variation de l'épaisseur du siège d'espacement. Cette construction donne un ensemble mobile linéairement qui peut déplacer les deux blocs à écrou en sens opposés, c'est-à-dire vers la gauche et vers la droite, avec les positions relatives voulues lors de la rotation de la vis d'avance et, lorsque les blocs à écrou se déplacent en étant guidés par la gorge

de roulement formée par déplacement continu des éléments roulants dans la direction axiale du rail de guidage, l'ensemble mobile linéairement peut garder le parallélisme des deux blocs à écrou dans leur direction de travail. En  
5 outre, ces blocs à écrou sont montés dans le même rail de guidage et la construction de cet ensemble peut être réalisée avec un faible encombrement et avec un nombre réduit d'éléments.

Un ensemble mobile linéairement selon le troisième  
10 aspect de l'invention comporte un premier arbre fileté ayant une partie à pas à droite et un second arbre fileté ayant une partie à pas à gauche, les deux arbres étant raccordés rigidement par un accouplement occupant une position déterminée par ajustement de la position relative  
15 (phase) de la gorge de la vis de logement de billes du second arbre fileté, les blocs à écrou étant montés indépendamment par vissage sur la partie à pas à droite du premier arbre fileté et la partie à pas à gauche du second arbre fileté, des éléments roulants étant placés entre une  
20 gorge de roulement formée dans le rail de guidage et une gorge de roulement formée dans chacun des blocs à écrou, les blocs à écrou étant ainsi maintenus de manière qu'ils puissent effectuer leurs mouvements respectifs de coulissement dans la direction axiale lors du roulement des éléments  
25 roulants ; il est ainsi possible de réaliser un ensemble mobile linéairement dans lequel deux blocs à écrou se déplacent en sens opposés, vers la gauche et vers la droite, avec une position ajustée lors de la rotation du premier arbre fileté, et la phase des deux arbres filetés  
30 est modifiée par maintien rigide du second arbre fileté avec l'accouplement à l'endroit où la seconde vis est placée lorsqu'elle est entraînée en rotation d'une quantité prédéterminée dans la direction circonférentielle par rapport au premier arbre fileté. En outre, comme ces blocs  
35 à écrou se déplacent en étant guidés par les gorges de roulement formées dans la direction axiale du rail de guidage, le parallélisme des deux blocs peut être assuré

dans les sens respectifs de déplacement. En outre, comme les blocs sont placés dans le même rail de guidage, la construction de l'ensemble mobile linéairement peut être peu encombrante et peut avoir un petit nombre d'éléments.

5           Un ensemble mobile linéairement selon le quatrième aspect de l'invention comprend un dispositif de réduction de vibrations ayant un organe qui effectue un mouvement relatif par rapport à l'arbre fileté, un dispositif de réduction de vibrations monté sur l'arbre fileté, deux  
10 blocs à écrou raccordés indépendamment par vissage sur l'arbre fileté, et des éléments roulants placés dans une gorge de roulement formée à cet effet dans le rail de guidage et une gorge de roulement formée à cet effet dans les blocs à écrou, les blocs à écrou étant maintenus de  
15 manière qu'ils puissent effectuer leurs mouvements respectifs de coulisement dans la direction axiale lors du roulement des éléments roulants, si bien que la construction ainsi formée permet la réalisation d'un ensemble mobile linéairement ayant deux blocs à écrou qui se  
20 déplacent en position relative ajustée lorsque l'arbre fileté est tourné ; l'arbre fileté est soumis à la force d'inertie due au dispositif de réduction de vibrations, si bien que l'arbre fileté reçoit une force d'inertie en direction perpendiculaire à l'axe de l'arbre fileté, en  
25 direction axiale et en rotation, etc. et que le mécanisme empêche un déplacement brutal de l'arbre fileté et réduit les vibrations de celui-ci. En outre, comme le corps qui applique une force d'inertie n'est pas fixé sur l'arbre fileté et comme les vibrations du corps exerçant une force  
30 d'inertie sont différentes des vibrations de l'arbre fileté, compte tenu de l'accélération élevée, ce mécanisme peut très bien supprimer les vibrations de l'arbre en cas de collision contre l'arbre fileté et le corps qui exerce une force d'inertie. Dans une construction formée avec une  
35 matière visqueuse placée entre le corps qui applique la force d'inertie et l'arbre fileté, grâce au travail de résistance destiné à empêcher la création de la vibration

de l'arbre fileté et à la viscosité de la matière visqueuse, en plus de l'effet de la force d'inertie, les vibrations de l'arbre fileté peuvent être réduites. En outre, les blocs à écrou se déplacent en étant guidés par  
5 les gorges de roulement formées dans la direction axiale du rail de guidage, et le parallélisme des blocs à écrou lors de leur déplacement dans les sens respectifs peut donc être conservé. En outre, comme les blocs à écrou sont incorporés au même rail de guidage, la construction dans l'ensemble  
10 mobile linéairement peut avoir un encombrement réduit et peut avoir un nombre réduit d'éléments.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'exemples de réalisation, faite en référence  
15 aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une vue en plan d'un premier exemple représentant un mode de réalisation préféré de l'invention ;

la figure 2 est une vue en élévation frontale du  
20 mode de réalisation de la figure 1 ;

la figure 3 est une coupe suivant la ligne A-A de la figure 1 ;

la figure 4 est une vue de gauche du dispositif représenté sur la figure 2 ;

25 la figure 5 est une vue de droite du dispositif représenté sur la figure 2 ;

la figure 6 est une coupe suivant la ligne B-B de la figure 1 ;

la figure 7 est une vue en perspective représentant  
30 des éléments de la figure 1 ;

la figure 8 est une vue en perspective d'autres éléments de la figure 1 ;

la figure 9 est une coupe suivant la ligne C-C de la figure 6 ;

35 la figure 10 est une coupe par un plan vertical d'une partie du mode de réalisation de la figure 1 ;

la figure 11 est une vue en perspective d'éléments du premier exemple d'un mode de réalisation préféré ;

la figure 12 est une vue en perspective d'un exemple de variante d'éléments du premier exemple du mode de réalisation préféré ;

la figure 13 est une vue en perspective d'éléments du premier exemple de mode de réalisation ;

la figure 14 est une vue en perspective d'une variante d'éléments du premier exemple de mode de réalisation préféré ;

la figure 15 est une vue en perspective d'une variante d'éléments du premier exemple du mode de réalisation préféré ;

la figure 16 est une coupe représentant une partie de la variante du premier exemple du mode de réalisation préféré de l'invention ;

la figure 17 est une vue en perspective d'éléments d'une variante du premier exemple du mode de réalisation préféré ;

la figure 18 est une vue en plan d'un second exemple de mode de réalisation préféré de la présente invention ;

la figure 19 est une vue en élévation frontale du second exemple de mode de réalisation représenté sur la figure 18 ;

la figure 20 est une vue de gauche du dispositif de la figure 19 ;

la figure 21 est une vue de droite du dispositif de la figure 19 ;

la figure 22 est une vue en perspective d'éléments du dispositif de la figure 18 ;

la figure 23 est une vue en plan d'une variante d'exemple de rail de guidage dans le second exemple de mode de réalisation préféré représenté sur la figure 18 ;

la figure 24 est une vue en plan d'un troisième exemple de mode de réalisation préféré selon l'invention ;

la figure 25 est une vue en élévation frontale du mode de réalisation de la figure 24 ;

la figure 26 est une coupe d'une partie du mode de réalisation de la figure 24 ;

la figure 27 est une coupe d'une variante d'un exemple de dispositif de réduction de vibrations faisant  
5 partie du troisième exemple de mode de réalisation préféré ;

la figure 28 est une coupe d'une seconde variante d'une partie du troisième exemple de mode de réalisation préféré de l'invention ;

10 la figure 29 est une coupe d'une troisième variante du troisième exemple de mode de réalisation préféré de l'invention ;

la figure 30 est une coupe d'une quatrième variante du troisième exemple de mode de réalisation préféré de  
15 l'invention ; et

la figure 31 est une coupe d'une cinquième variante du troisième exemple de mode de réalisation préféré de l'invention.

On considère d'abord un premier exemple de mode de  
20 réalisation préféré de l'invention, en référence aux dessins annexés sur lesquels les références identiques désignent des éléments analogues ou correspondants sur les diverses figures.

Dans la description qui suit, on utilise certains  
25 modes de réalisation à titre d'exemples. Cependant, l'invention n'est pas limitée à ces exemples mais s'applique à d'autres modes de réalisation qui entrent dans le cadre des revendications.

Un rail de guidage 1 qui forme un rail allongé tel  
30 que représenté sur la figure 1 a une section rectangulaire dont un côté est ouvert et a des gorges 2 de roulement de billes, chacune étant une seule gorge de roulement permettant le déplacement d'éléments roulants et étant disposée dans la direction axiale, les gorges 2 étant formées en  
35 regard aux faces internes des deux parties de paroi latérale 1B qui remontent des extrémités d'une zone inférieure 1A du rail (voir figure 6). Des trous 3 de passage de

boulons destinés à l'installation du rail de guidage sont formés afin qu'ils soient séparés à intervalles prédéterminés dans la direction axiale de la zone inférieure 1A, à proximité des deux parties 1B de paroi latérale. Une plaque 4 de support d'arbre est montée en étant serrée par les boulons 5, sur une première partie d'extrémité du rail 1 de guidage, dans la direction longitudinale, et une plaque 6 de support d'arbre est montée en étant serrée par des boulons 38 à l'autre extrémité du rail de guidage 1.

- 10 Une vis d'avance 7, qui est placée dans la direction longitudinale du rail de guidage 1, est parallèle aux gorges 2 de roulement de billes et qui sont placées dans les deux parois latérales 1B du rail de guidage, et elle a une position comprise entre les deux parois latérales 1B.
- 15 Une première extrémité de la vis 7 pénètre dans les roulements à billes 40 qui sont incorporés à un boîtier 9 d'un ensemble de support monté à l'aide d'un boulon 8 sur la plaque 4 de support d'arbre et supporté par une entretoise 41 de manière qu'un écrou de blocage empêche son déplacement dans la direction axiale tout en permettant sa rotation libre. Un couvercle 11 de serrage, utilisé pour fixer le côté de la bague externe des roulements à billes, est fixé par un boulon 12 à la surface d'extrémité externe d'un boîtier 9. L'autre partie d'extrémité de la vis d'avance ou
- 20 vis-mère 7 pénètre dans les roulements à billes placés dans la plaque 6 de support d'arbre et utilisés pour le support de l'extrémité de l'arbre, une bague d'arrêt 14 étant mise en coopération avec l'extrémité de l'arbre, les roulements à billes qui supportent l'extrémité de l'arbre ne pouvant
- 30 donc pas tomber alors que la partie d'extrémité de la vis 7 d'avance est supportée dans cet état. Une partie filetée à gauche et une partie filetée à droite sont formées sur des tronçons de longueur approximativement égale, rejoignant des points proches de la partie centrale dans la région de
- 35 la vis 7 comprise entre la plaque 4 de support d'arbre qui est à une première extrémité du rail de guidage 1 et la plaque 6 de support d'arbre qui est à l'autre extrémité du



même rail de guidage 1. Les parties filetées de la vis 7 sont réalisées afin que la partie à pas à gauche 7B soit plus proche de la plaque 6 et la partie à pas à droite 7C plus proche de la plaque 4. Une partie 7A d'extrémité de la vis 7 constitue la partie d'arbre sur laquelle est installé un raccord rotatif et la partie d'arbre est ainsi raccordée à un moteur d'entraînement par ce raccord, le moteur faisant tourner l'arbre fileté 7.

La partie du côté inférieur du premier bloc à écrou 10 15 pénètre dans le rail de guidage 1 qui a une forme en U (c'est-à-dire une forme rectangulaire ouverte d'un côté), et une gorge 17 de roulement de billes est formée en face de la gorge 2 de roulement de billes du rail de guidage. Un passage 18 de retour de billes est formé par un trou 15 débouchant disposé dans la direction axiale de la partie de paroi relativement épaisse du premier bloc à écrou 15, à un emplacement correspondant à la gorge 17.

L'ensemble principal 15A du premier bloc à écrou a une partie 20 de taraudage à pas à gauche, la partie 20 20 étant montée sur la partie 7B de la vis d'avance, avec interposition de billes 19 qui constituent les éléments roulants. Les deux parties latérales de la surface supérieure de l'ensemble 15A du bloc à écrou dépassent vers le haut et la face supérieure de l'ensemble 15A a des trous 21 25 de passage de vis (voir figure 7) permettant à l'utilisateur de fixer des éléments tels qu'une table utilisée lorsque l'ensemble mobile linéairement est en fonctionnement.

L'ensemble principal 15A du bloc à écrou a une 30 région concave 22 à la partie centrale de la face supérieure, et un trou 23 destiné à l'introduction d'un tube de circulation de billes est formé dans la partie inférieure de la région concave 22. Un tube 36 de circulation de billes ayant une forme en U est introduit dans ce trou 23 35 et ce tube 36 forme un passage pour la circulation des billes 19. Le tube 36 est fixé rigidement par un embout

métallique 25 et des boulons 37 vissés dans des trous 24 formés dans l'ensemble 15A du premier bloc à écrou.

Les trous 26 de vissage qui sont formés dans la partie d'extrémité de l'ensemble principal 15 du premier  
5 bloc à écrou sont destinés à l'installation d'un capuchon 27 d'extrémité décrit dans la suite. Un second bloc à écrou 28 a une construction identique à celle du premier bloc 15, mis à part le fait que le second bloc à écrou 28 a un taraudage à droite dans la partie raccordée à la partie  
10 filetée 7C de la vis d'alimentation, avec interposition de billes, si bien qu'on ne décrit pas ce second bloc à écrou 28.

Le capuchon 27 d'extrémité est fixé en position par montage de saillies 30 de forme cylindrique dépassant de la  
15 surface d'extrémité du capuchon dans des trous 31 formés par élargissement des parties d'entrée des trous 26 des deux extrémités de l'ensemble 15A du premier bloc à écrou et de l'ensemble principal 28A du second bloc à écrou, et un joint latéral d'étanchéité 35 est directement au contact  
20 de la face externe du capuchon 27 et le capuchon 27 est fixé par des vis 32 avec interposition du joint 35. Celui-ci est destiné à empêcher l'entrée à l'intérieur de la zone de roulement des billes de la poussière déposée dans la gorge 2 du rail de guidage et sur les parties 7B et 7C de  
25 l'arbre fileté. A la surface d'extrémité de raccordement du capuchon 27, maintenant le capuchon 27 directement au contact de l'ensemble principal 15A du premier bloc à écrou et de l'ensemble principal 28A du second bloc à écrou, un passage courbe 33 de circulation de billes est formé afin  
30 qu'il assure la communication entre le passage de circulation des éléments roulants qui sont soumis à une charge, dans la gorge 2 du rail de guidage, et la gorge 17 de roulement de billes placée en face de la gorge 2, dans chacun des premier et second bloc à écrou et dans les  
35 passages respectifs de retour du premier et du second bloc à écrou. Le passage 33 de circulation est un passage ayant

la configuration d'un demi-tore, réalisé avec un guide 34 de retour placé dans le capuchon 27 d'extrémité.

Un grand nombre de billes 29 est monté afin qu'elles puissent se déplacer librement par roulement dans l'espace 5 délimité entre les gorges 17 de roulement, ces gorges étant formées dans le premier et le second bloc à écrou, et la gorge 2 de roulement de billes du rail de guidage.

L'ensemble mobile linéairement selon l'invention est entraîné par le moteur lorsqu'il tourne, la partie d'extré- 10 mité 7A de la vis d'avance et l'arbre de sortie du moteur étant raccordés par un joint rotatif.

Le joint d'étanchéité latérale 35 a une saillie annulaire d'un matériau à base de caoutchouc qui absorbe le choc résultant de la collision du premier bloc 15 et/ou du 15 second bloc 28 et de la plaque 6 et/ou 4 de support d'arbre, à la suite d'une rotation du moteur au-delà de la commande nécessaire et en cas de choc dû à la collision des deux blocs à écrou 15 et 28. Cette saillie joue donc le rôle d'un organe d'amortissement.

Le premier bloc à écrou 15 est raccordé à la partie 20 fileté à gauche 7B de la vis 7 et le second bloc à écrou 28 est raccordé à la partie fileté à droite 7C de la vis mère 7. En conséquence, lorsque la vis 7 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, le premier et le second 25 bloc 15 et 28 se déplacent en s'écartant l'un de l'autre. A cet égard, les billes 29 sont montées afin qu'elles puissent tourner librement lors du roulement dans l'espace entre les gorges 17 formées dans les blocs à écrou et la gorge 2 du rail de guidage, et les blocs à écrou sont 30 supportés lors du roulement des billes 29. Cette caractéristique rend possible une réduction de la résistance de frottement des blocs à écrou et en conséquence l'utilisation d'un moteur de faible capacité.

Lors du déplacement du bloc à écrou, les billes 29 35 roulent et circulent dans le passage de circulation comprenant le passage courbe 33 et le passage 18 de retour du capuchon d'extrémité. Les billes 19 sont placées dans

l'espace séparant les parties taraudées des blocs à écrou et la partie filetée de la vis, et forment un bloc à vis à billes si bien que la rotation de l'arbre fileté provoque le déplacement des billes 19 par roulement dans l'espace  
5 formé entre la partie filetée de l'arbre et les parties taraudées des blocs à écrou lors du déplacement de ces blocs, et les billes qui sont poussées dans le tube de circulation de billes circulent dans celui-ci.

En outre, lorsque la vis 7 est tournée dans le sens  
10 contraire des aiguilles d'une montre, inverse du sens précité de rotation de la vis 7, un mouvement inverse de celui précité est réalisé si bien que les deux blocs à écrou 15 et 28 se rapprochent l'un de l'autre. Les pas des parties filetées à droite et à gauche dans l'ensemble  
15 mobile linéairement selon l'invention sont les mêmes, et les blocs à écrou ont les mêmes dimensions. En conséquence, les déplacements des blocs à écrou ont des sens opposés mais une même vitesse lors de la rotation de la vis, et les blocs à écrou ont le même poids. Ces caractéristiques de  
20 fonctionnement présentent l'avantage de provoquer la compensation des vibrations des blocs à écrou lorsqu'ils s'arrêtent si bien qu'il est possible d'interrompre le positionnement des blocs à écrou en un temps court.

La gorge 2 de roulement de billes qui comprend la  
25 partie formée dans le rail de guidage pour le guidage du bloc 15 et la partie formée dans le rail de guidage pour le guidage du bloc 28, est une gorge réalisée par le même ensemble d'opérations formées sur toute la longueur lors de la réalisation de la gorge, et la gorge 2 de roulement est  
30 ainsi réalisée avec une précision élevée d'orientation verticale et de parallélisme, et ne présente pas d'écart de l'axe de l'arbre lors du déplacement des blocs à écrou si bien que la précision de déplacement des deux blocs à écrou est très grande.

35 Cet ensemble mobile linéaire est réalisé de manière que la distance comprise entre le premier bloc 15 et la plaque 6 de support et la distance comprise entre le second

bloc 28 et la plaque 4 de support sont égales si bien que le second bloc vient frapper la plaque 4 en même temps que le premier bloc vient frapper la plaque 6 lorsque le moteur tourne excessivement, et cette construction évite l'appli-  
5 cation d'une force excessive en un seul point de la vis et réduit donc les détériorations qui peuvent être infligées à l'arbre fileté.

Deux sièges distants 42 de même épaisseur, ayant une région concave 50, formés avec une forme en U approximati-  
10 vement et des encoches disposées aux coins entre le boîtier 9 de l'ensemble de support et la plaque 4, et ayant une partie percée pour le passage d'un boulon, sont réalisées afin que les deux sièges 42 soient l'un en face de l'autre et soient serrés avec le boulon 8 de manière que les  
15 parties circonférentielles externes des sièges d'espacement soient ajustées sur la partie circonférentielle externe de l'ensemble de support. En outre, entre la partie étagée 48 de la vis d'avance introduite dans le roulement à billes 40 et ce roulement 40, des sièges 47 en forme de demi-bagues,  
20 formant des entretoises et ayant une section rectangulaire en direction perpendiculaire à la direction de la circonférence et de même épaisseur, sont fixés à l'écrou 10 de blocage des roulements à billes de manière qu'ils soient placés en regard à la circonférence de l'arbre 7 (voir  
25 figure 10). L'ensemble mobile linéairement, ayant la construction précédente, permet des ajustements très précis des positions relatives des deux blocs à écrou par rapport au rail de guidage 1, dans diverses positions correspondant aux conditions fixées par l'utilisateur par ajustement de  
30 l'épaisseur du siège 42 ou du siège 47. Lorsque l'ensemble mobile est monté de manière qu'il donne les positions relatives des blocs 15 et 28 et du rail de guidage 1, l'épaisseur du siège 42 peut être accrue lorsque les positions relatives de référence des blocs s'écartent de  
35 valeurs prédéterminées, c'est-à-dire lorsque les positions de référence sont trop proches de la plaque 6 de support. Au contraire, l'épaisseur du siège 42 peut être réduite

lorsque les positions de référence s'écartent et sont plus proches de la plaque 4. Ces ajustements du siège sont réalisés par séparation du siège 42 et par usinage de celui-ci afin que son épaisseur soit réduite de la quantité  
5 correspondant à l'écart des positions de référence des deux blocs à écrou des positions voulues ou par remplacement du siège 42 par un autre ayant l'épaisseur voulue. En outre, il est possible d'assurer l'ajustement qui provoque un écartement de l'ensemble du bloc à écrou du côté du moteur  
10 de la quantité obtenue par augmentation de la longueur du siège 47 avec ajustement de manière que l'ensemble du bloc à écrou soit rapproché du côté du moteur par réduction de la longueur du siège 47. Les ajustements des blocs à écrou peuvent être réalisés par ajustement de l'un des sièges 42  
15 et 47 ou par ajustement des deux sièges. Dans ce cas, le siège 42 peut être facilement fixé et séparé par dévissage du boulon 8 puisque le siège 42 et le siège 47 ne forment pas une structure en une seule pièce mais en deux parties si bien que chacun des sièges peut être introduit par le  
20 côté. Le siège 47 peut aussi être fixé et séparé facilement car il est formé de deux parties séparées. En outre, dans le cas du siège 42, il est souhaitable de placer le siège en position à l'aide d'un aimant 45 dont le diamètre est légèrement plus petit que celui du trou débouchant 44, cet  
25 aimant étant placé dans le trou 44 lorsqu'un siège 43, formé par réalisation d'un trou 44 dans le siège 42, doit être monté entre la plaque 4 et le boîtier 9 de l'ensemble de support comme représenté sur la figure 12. Ce type d'installation est tel que le siège 43 ne peut pas tomber  
30 même si le boulon 8 est desserré, car l'aimant 45 est attiré par la force magnétique vers la plaque 4 ou le boîtier 9 de l'ensemble de support. En conséquence, cette installation rend possible le montage du siège d'entretoise commodément car le siège ne peut pas s'écarter de sa  
35 position convenable ou tomber même lorsqu'une main est écartée alors que le boulon 8 qui doit être serré après le montage du siège 43 est monté avec les deux mains à la

circonférence externe du boîtier 9 de l'ensemble de support. Dans cet exemple, le siège d'entretoise peut être formé d'une substance non magnétique. En outre, lorsque le siège est formé d'une substance magnétique quelconque, il est possible d'aimanter le siège lui-même et ainsi d'empêcher son déplacement ou sa chute. En outre, il est possible de monter un siège d'entretoise commodément en l'empêchant de tomber lors de son installation par fixation d'un aimant 47 à la face d'extrémité d'un côté, dans la direction de la circonférence du siège d'espacement comme indiqué sur la figure 14, dans le cas du siège 47, et par fixation d'un aimant 49 sur les surfaces d'extrémité, dans la direction de la circonférence, de l'un des sièges comme indiqué sur la figure 15. Il est en outre possible d'assurer l'attraction du siège d'entretoise contre la partie à gradin 48 de la vis d'alimentation avec un aimant fixé par collage ou par montage sous pression dans une région concave formée à la surface d'extrémité, dans la direction axiale du siège 47.

Les figures 16 et 17 représentent une variante dans laquelle les sièges 46 sont placés entre le rail de guidage 1 et la plaque 4 de support et sont fermement tenus par des boulons 5 (voir figure 5). Bien que ces sièges 46 aient une forme différente de celle du siège 42 de la figure 11 décrite précédemment, deux sièges d'entretoise sont formés de manière qu'ils puissent être introduits de la même manière par le côté, et ces sièges 46 peuvent être placés sans enlèvement de l'écrou de blocage 10, de l'entretoise 41 ou de la plaque 4 de support d'arbre de la vis d'avance 7. En outre, il est possible d'éviter facilement le déplacement ou la chute du siège 46 de la plaque 4 par utilisation d'un aimant ou par aimantation du siège 46 lui-même, de la manière déjà décrite en référence à la figure 12.

Comme il est possible d'expédier l'ensemble mobile linéairement avec deux blocs à écrou réglés avec précision en position relative par rapport au rail de guidage 1, en fonction des conditions fixées par l'utilisateur, avec

utilisation d'un siège d'entretoise de chaque côté de la plaque de support d'arbre et du côté de la vis d'avance de la manière décrite précédemment, l'utilisateur peut utiliser l'ensemble mobile linéairement de manière simple par simple montage. Dans cet exemple, un siège d'entretoise est  
5 disposé à la fois du côté de la plaque de support et du côté de l'arbre fileté, mais il est possible de n'utiliser un siège d'entretoise que d'un côté, et un siège d'entretoise peut aussi être réalisé non pas en deux parties mais  
10 en trois. .

En outre, l'exemple du mode de réalisation donné précédemment correspond au cas dans lequel une vis à billes est utilisée comme vis d'avance, mais une vis coulissante peut être utilisée à la place d'une vis à billes. En outre,  
15 cet exemple de mode de réalisation préféré correspond au cas dans lequel l'ensemble mobile linéairement a un rail de guidage à gorge de roulement de billes formé sur chacune des faces latérales, mais il est aussi possible de réaliser une construction qui utilise un rail de guidage ayant une  
20 gorge de roulement formée sur ses deux surfaces latérales externes.

En outre, l'exemple donné précédemment correspond au cas dans lequel la partie de pas à gauche et la partie de bas à droite de la vis d'avance ont des pas égaux, mais il  
25 est possible de réaliser une construction dans laquelle les parties filetées ont des pas différents afin que les deux blocs à écrou puissent se déplacer vers la gauche ou vers la droite en gardant une position relative voulue et il est en outre possible de réaliser une construction ayant un  
30 dispositif à pas à droite pour le premier bloc à écrou et un dispositif à pas à gauche pour le second bloc à écrou.

En outre, cet exemple de mode de réalisation préféré correspond au cas dans lequel une vis à billes du type à circulation externe, travaillant avec un tube de circulation de billes, est utilisée comme vis à billes, mais il  
35 est possible d'utiliser une vis à billes du type à circulation interne qui fait circuler les billes dans des pièces



ou une vis à billes qui fait circuler les billes dans un passage de circulation de billes formé dans les blocs à écrou par utilisation d'un capuchon d'extrémité.

En outre, cet exemple du mode de réalisation préféré  
5 correspond au cas dans lequel les billes circulent en coopération avec un capuchon d'extrémité fixé à chacune des extrémités des blocs à écrou, mais le dispositif de circulation des billes n'est pas limité au capuchon d'extrémité représenté, mais peut comporter tout dispositif de circula-  
10 tion de billes, par exemple un tube.

Un ensemble mobile linéairement selon l'invention comprend une partie filetée à pas à gauche et une partie filetée à pas à droite réalisées sur une même vis d'avance, avec deux blocs à écrou montés indépendamment afin qu'ils  
15 coopèrent par vissage avec la partie filetée à pas à gauche et la partie filetée à pas à droite, des éléments roulants étant placés entre la gorge formée pour le roulement d'un rail de guidage et une gorge de roulement dans chacun des blocs à écrou, ces blocs pouvant effectuer leur mouvement  
20 respectif de coulissement lors du roulement des éléments roulants, et cette construction forme donc un ensemble mobile linéairement qui présente des avantages car il peut fonctionner avec un petit moteur, les blocs à écrou gardent un mouvement précis en sens opposés, c'est-à-dire vers la  
25 gauche et vers la droite lors du mouvement de rotation de la vis d'avance, et l'utilisateur peut utiliser l'ensemble mobile linéairement de manière simple, par simple montage de celui-ci.

Les deux blocs à écrou peuvent aussi être entraînés,  
30 pour leur déplacement à gauche et à droite, par commande d'une seule vis d'avance, la partie de pas à gauche et la partie de pas à droite formée sur la vis ayant un pas prédéterminé.

Un ensemble mobile linéairement selon la présente  
35 invention comporte une seule vis d'avance, ayant une partie à pas à gauche et une partie à pas à droite et des blocs à écrou indépendants raccordés par vissage sur les deux

parties filetées, des éléments roulants étant placés dans une gorge de roulement formée sur un rail de guidage et une gorge de roulement formée sur les blocs à écrou, ces derniers étant réglés lors de leur déplacement par coulis-  
5 sement grâce au roulement des éléments roulants, et un siège d'entretoise placé entre le côté de la vis d'avance et le côté de la plaque de support d'arbre dans une structure réalisée afin qu'elle modifie la position relative de la vis d'avance et du rail de guidage, si bien qu'il est  
10 possible de modifier la position de la vis d'avance par rapport au rail de guidage par variation de l'épaisseur du siège d'entretoise, et que cette construction a l'effet avantageux de permettre la réalisation d'un ensemble mobile linéairement de prix modéré qui, ayant des parties princi-  
15 pales communes, permet l'ajustement des deux blocs à écrou pour une dimension choisie arbitrairement inférieure au pas de l'arbre fileté de l'ensemble mobile linéairement qui déplace les deux blocs à écrou afin que ceux-ci se déplacent avec une grande précision avec conservation de  
20 positions relatives bien définies en sens opposés, c'est-à-dire à gauche et à droite.

En outre, l'ensemble mobile linéairement selon l'invention est réalisé avec un petit nombre d'éléments constitutants et est léger, et l'invention concerne donc un  
25 ensemble mobile linéairement peu encombrant et peu coûteux.

En outre, l'ensemble mobile linéairement selon l'invention est réalisé de manière que les deux blocs à écrou se déplacent en étant guidés par la même gorge de roulement formée dans le rail de guidage, l'ensemble  
30 pouvant conserver le parallélisme des deux blocs à écrou lors du fonctionnement et les deux blocs à écrou ne présentant pas d'écarts par rapport à l'axe de l'arbre.

On considère maintenant un second exemple de mode de réalisation préféré de l'invention, en référence aux  
35 figures 18 à 23 sur lesquelles les références identiques à celles d'éléments du premier mode de réalisation désignent des éléments analogues et leur description est omise.

Un rail de guidage 1, qui constitue un organe de grande longueur tel que représenté sur la figure 18, a une section rectangulaire ayant une face supérieure ouverte (c'est-à-dire qu'il a approximativement une forme en U) et il a des gorges 2 de roulement de billes ayant chacune une seule gorge de roulement destinée au déplacement d'éléments roulants et disposée dans la direction axiale, les gorges 2 étant formées aux surfaces internes en regard des deux parois latérales 1B, dépassant des deux extrémités de la zone inférieure 1A du rail (voir figure 6). Des trous circulaires 3 de passage de boulons destinés à l'installation du rail de guidage sont formés à intervalles prédéterminés dans la direction axiale dans la partie inférieure 1A à proximité des deux parois latérales 1B. Une plaque 4 de support d'arbre est serrée par des boulons 5 sur la partie d'extrémité droite du rail 1, dans la direction longitudinale de celui-ci. Une plaque 6 de support d'arbre est serrée par des boulons 38 à la partie d'extrémité gauche du rail de guidage 1.

Un premier arbre fileté 107, ayant une partie 107A à pas à droite sur presque toute sa longueur en direction circonférentielle, est placé dans la direction longitudinale du rail 1 de guidage et est maintenu parallèlement aux gorges 2 qui sont formées sur les parois latérales 1B et il a une position comprise entre les deux parois latérales 1B. Une première extrémité du premier arbre fileté 107 pénètre dans un ensemble formant roulement à billes (non représenté) qui est placé dans un boîtier 9 d'un ensemble de support installé à l'aide d'un boulon 8 sur la plaque 4 de support, et est supportée afin qu'elle soit retenue par un écrou de blocage 10 empêchant son déplacement en direction axiale mais permettant sa rotation libre. Un couvercle 11 de serrage utilisé pour la fixation du côté de la bague externe du roulement à billes est fixé par un boulon 12 à la surface d'extrémité externe du boîtier 8. Le second arbre fileté 113 qui a une partie filetée à pas à gauche

113A sur presque toute sa longueur de sa surface circonférentielle, est disposé dans la direction axiale et a le même axe que le premier arbre fileté 107. La partie d'extrémité du premier arbre, qui est du côté opposé à la  
5 partie d'extrémité supportée axialement par l'ensemble de support et la partie d'extrémité du second arbre qui est opposée à la partie d'extrémité spécifiée du premier arbre, sont raccordées rigidement l'une à l'autre par un accouplement 116 à un endroit où la phase en rotation du second  
10 arbre 113 est ajustée sur celle du premier arbre 107. La fixation de l'accouplement 116 et des parties d'extrémités des arbres est assurée par serrage d'une vis d'arrêt 139 vissée dans l'accouplement 116. L'autre extrémité du second  
15 arbre 113 pénètre dans l'ensemble à roulement à billes placé dans la plaque 6 de support d'arbre, et les roulements ne peuvent pas tomber parce qu'ils sont retenus par une bague d'arrêt 14 qui coopère avec l'extrémité de l'arbre et les parties d'extrémité du second arbre 113 sont ainsi supportées. La partie à pas à droite 107A du premier  
20 arbre et la partie à pas à gauche 113A du second arbre ont pratiquement la même longueur. L'extrémité 107B du premier arbre 107 forme la partie de montage d'un joint rotatif, et cette extrémité 107B est raccordée par un joint rotatif au moteur qui fait tourner le premier arbre fileté 107.

25 L'ensemble mobile linéairement selon l'invention est entraîné par un moteur qui tourne, l'arbre de sortie du moteur étant raccordé par le joint rotatif à l'extrémité 107B du premier arbre fileté.

Le joint latéral d'étanchéité 135 est construit avec  
30 une saillie annulaire d'un matériau à base de caoutchouc destiné à absorber le choc qui est créé lorsque le premier bloc à écrou 15 et/ou le second bloc à écrou 28 vient frapper la plaque 4 et/ou 6 de support d'arbre ou l'accouplement 116, et cette saillie constitue un organe  
35 d'amortissement.

Le premier bloc à écrou 15 est raccordé par vissage à la première partie filetée 116A du premier arbre alors

que le second bloc à écrou 28 est raccordé par vissage avec la partie 113A à pas à gauche du second arbre fileté, et le premier et le second bloc 15 et 28 se déplacent ainsi afin de s'écarter mutuellement lorsque le premier arbre 107  
5 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre. Des billes 29 sont placées entre la gorge 17 formée dans le bloc à écrou et la gorge 2 formée dans le rail de guidage et, comme les blocs sont supportés par l'effet de roulement des billes, la résistance opposée au glissement des blocs à  
10 écrou peut être réduite à une valeur si faible que l'ensemble mobile linéairement selon l'invention peut être commandé par un moteur de faible capacité.

Lors du déplacement du bloc à écrou, les billes 29 roulent, et les billes 29 circulent dans le passage comprenant le passage courbe 33 et le passage 18 de retour formé dans le capuchon d'extrémité. Les billes 29 sont placées entre les parties taraudées des blocs à écrou et la partie filetée de l'arbre fileté, et forment ainsi un bloc à vis à billes si bien que la rotation de l'arbre fileté met les  
20 billes 19 en roulement dans l'espace compris entre la partie filetée de l'arbre et les parties taraudées des blocs à écrou lors du déplacement des blocs, et les billes sont poussées dans les tubes de circulation et circulent dans celui-ci.

25 En outre, lorsque le premier arbre fileté 107 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, qui est inverse du sens de rotation du premier arbre 107, un mouvement inverse de celui qu'on a décrit est réalisé si bien que le premier et le second bloc à écrou 15 et 28 se  
30 rapprochent l'un de l'autre. L'ensemble mobile linéairement selon l'invention a le premier et le second arbre 107 et 113 qui sont fixés rigidement par l'accouplement 116. Cet accouplement 116 est un organe cylindrique creux et le premier arbre 107 et le second arbre 113 sont placés dans  
35 ce trou de l'accouplement 116 de manière qu'ils puissent tourner. Les trous 140 de passage de vis sont formés aux surfaces circonférentielles externes des deux parties

d'extrémité de cet accouplement, et une vis d'arrêt 139 est montée par vissage dans chaque trou de vissage et il est ainsi possible de fixer les deux arbres en position en rotation d'une quantité prédéterminée par rapport à l'accouplement 116. L'ensemble mobile linéairement permet donc les ajustements de la phase du second arbre 113 par rapport au premier arbre 107, pour toute dimension arbitrairement choisie inférieure au pas des arbres filetés. Comme l'ensemble mobile linéairement a cette construction, il est possible de réaliser un ajustement tel que le second bloc à écrou 28 est en position prédéterminée par rapport au premier bloc à écrou 15 par desserrage de la vis d'arrêt 139 de l'accouplement et rotation de l'arbre fileté, et les deux arbres filetés 107 et 113 peuvent être fixés en position ajustée par serrage de la vis d'arrêt 139. A cet égard, des trous hexagonaux 141 et 142 sont formés aux parties d'extrémité du premier arbre 107 et aux parties d'extrémité du second arbre 113, et, lorsqu'une clé hexagonale est placée dans chacun de ces trous 141 et 142, il est possible d'assurer l'ajustement de la position du second bloc écrou 28 de manière facile par rotation du second arbre fileté avec la clé hexagonale placée dans le trou 142 avec maintien à la main de la clé placée dans le trou 141 afin que le premier arbre fileté ne puisse pas tourner.

Le pas de la partie filetée à droite et celui de la partie filetée à gauche dans l'ensemble mobile linéairement selon l'invention sont égaux et les blocs respectifs à écrou ont les mêmes dimensions. Les déplacements des blocs à écrou ont des sens différents mais des vitesses égales lors de la rotation du premier arbre fileté, et les blocs à écrou ont le même poids. Ces caractéristiques de fonctionnement présentent l'avantage d'assurer la compensation des vibrations des blocs à écrou lors de leur arrêt si bien qu'il est possible d'interrompre le positionnement des blocs à écrou en une courte période.

La gorge 2 de roulement de billes qui comprend une partie de gorge de roulement formée dans le rail 1 pour le

guidage du premier bloc à écrou 15 et une partie de gorge formée dans le rail pour le guidage du second bloc 28, est une gorge formée dans la même série d'opérations réalisées sur toute la longueur pour la fabrication de la gorge et la gorge 2 est ainsi réalisée avec une grande précision au point de vue de l'orientation verticale et du parallélisme et elle ne présente donc pas un écart de l'axe de l'arbre lors du déplacement des blocs à écrou si bien que la précision de déplacement des deux blocs à écrou peut être élevée.

En outre, l'exemple de mode de réalisation correspond au cas dans lequel une vis à billes est utilisée pour le premier arbre fileté, mais une vis coulissante peut être utilisée à la place d'une vis à billes. En outre, cet exemple correspond au cas dans lequel l'ensemble a un rail de guidage dans lequel les gorges de roulement sont formées sur chacune des faces latérales internes, mais il est possible d'utiliser une construction ayant un rail de guidage dans lequel la gorge de roulement de billes est formée sur les faces latérales externes.

En outre, l'exemple considéré précédemment correspond au cas dans lequel la partie filetée à pas à droite 107A du premier arbre et la partie filetée à pas à gauche du second arbre ont le même pas, mais il est possible de réaliser une construction dans laquelle les parties filetées ont des pas différents, le cas échéant, et il est en outre possible de réaliser un ensemble ayant une partie filetée à pas à gauche pour le premier bloc et une partie filetée à pas à droite pour le second bloc.

Cet exemple correspond au cas dans lequel une vis à billes du type à circulation externe, travaillant avec un tube de circulation de billes, est utilisée comme vis à billes, mais il est aussi possible d'utiliser une vis à billes du type à circulation interne qui fait circuler les billes les unes après les autres ou une vis à billes qui fait circuler les billes dans un passage de circulation

formé dans les blocs à écrou à l'aide d'un capuchon d'extrémité.

Cet exemple de mode de réalisation préféré correspond au cas dans lequel un accouplement cylindrique est  
5 utilisé pour l'accouplement mais celui-ci n'est pas limité à la configuration de cet exemple, et peut avoir diverses formes dans la mesure où l'ajustement des phases des deux arbres filetés est possible.

En outre, cet exemple représente le cas dans lequel  
10 des boulons permettent l'installation du rail de guidage, mais les trous d'installation peuvent être allongés avec un grand côté dans la direction axiale comme indiqué sur la figure 23. L'utilisation de trous allongés 143 permet un ajustement simple de la position du bloc à écrou dans  
15 l'ensemble mobile linéairement car les trous permettent un réglage fin et précis par rapport au déplacement d'une jauge micrométrique placée sur le rail de guidage lorsque celui-ci doit être fixé avec précision en position de montage sur la base sur laquelle il doit être utilisé.

20 En outre, cet exemple d'un mode de réalisation préféré correspond au cas dans lequel les billes circulent dans un capuchon d'extrémité fixé sur chaque partie d'extrémité des blocs à écrou, mais la circulation des billes n'est pas limitée à un tel capuchon d'extrémité car tout  
25 dispositif connu de circulation de billes, par exemple un tube, peut être utilisé.

Un ensemble mobile linéairement selon l'invention comprend un premier arbre fileté ayant une partie filetée à pas à gauche et un second arbre fileté ayant une partie  
30 filetée à pas à droite, le premier et le second arbre étant fixés par un accouplement en position déterminée par ajustement des phases des gorges formées sur les arbres filetés respectifs, deux blocs à écrou étant réglés indépendamment en coopération avec la partie filetée à pas à  
35 droite du premier arbre et la partie filetée à pas à gauche du second arbre, des éléments roulants étant placés entre une gorge de roulement du rail de guidage et une gorge de



roulement des blocs à écrou, les blocs à écrou pouvant coulisser lors du roulement des éléments roulants, et cette construction permet l'ajustement des positions relatives des deux blocs de roulement, à une dimension inférieure à celle du pas des arbres filetés, dans un ensemble mobile linéairement qui a un fonctionnement précis dans lequel les deux blocs à écrou gardent les positions relatives ajustées par déplacement en sens inverse. Cette construction permet donc la réalisation d'un ensemble qui est avantageux car il peut être utilisé de manière simple et facile grâce à cette construction.

En outre, l'ensemble mobile linéairement selon l'invention peut exercer une très faible résistance au coulisement des blocs à écrou et peut donc être réalisé avec un petit moteur, un petit nombre d'éléments et sous forme peu encombrante et de faible prix.

En outre, comme les deux blocs à écrou de l'ensemble mobile linéairement selon l'invention sont guidés par les mêmes gorges formées dans le rail de guidage pour les éléments roulants, la construction assure le maintien du parallélisme des deux blocs à écrou lors du fonctionnement et il n'est pas nécessaire de maintenir les axes des arbres en position d'alignement convenable dans les deux blocs à écrou.

En outre, les deux blocs à écrou peuvent être entraînés vers la gauche et vers la droite à volonté par commande d'un seul arbre fileté, les parties à pas à droite et à pas à gauche ayant un pas prédéterminé.

On considère maintenant un troisième exemple de mode de réalisation préféré de l'invention en référence aux figures 24 à 30 des dessins annexés sur lesquels les références identiques désignent des éléments analogues au second mode de réalisation, ces éléments n'étant donc pas décrits.

L'ensemble mobile linéairement du troisième exemple de mode de réalisation préféré de l'invention a un premier arbre fileté 107 et un second arbre fileté 113 fixés par un

accouplement 216 muni d'un dispositif de réduction des vibrations.

Comme l'indique la figure 26, un corps d'inertie 253 est formé par fixation de la partie circonférentielle externe d'une bague externe 252 d'un roulement à billes 251 par collage à un organe annulaire 248, et le corps d'inertie 253 peut présenter un déplacement relatif, avec plusieurs billes du roulement à billes, par rapport aux arbres filetés 107 et 113, et un dispositif 249 de réduction de vibrations est formé par fixation de la partie circonférentielle interne de la bague interne 250 du roulement à billes par collage à la partie circonférentielle externe de l'accouplement 216. Le roulement à billes 251 de ce dispositif de réduction de vibrations a un très petit espace entre la bague interne 250 et les billes 254, constituant un autre corps d'inertie, ou entre les billes 254 et la bague externe 252, et le corps d'inertie 253 ou les billes 254 peuvent se déplacer légèrement dans les limites fixées par le jeu précité. Pour les vibrations subies lorsque l'accélération est faible, le corps 253 et la bille 254 donnent une force d'inertie en direction perpendiculaire aux axes des arbres 107 et 113, en direction axiale, dans le sens de rotation, etc. et le corps 253 peut donc assurer une réduction des vibrations des arbres 107 et 113 sans déplacement relatif par rapport à l'accouplement 216. Dans le cas des vibrations avec accélération élevée, le corps 253 reçoit une force par l'intermédiaire d'une bille 254A ou d'une bille 254B lorsque les arbres 107 et 113 sont déplacés en sens perpendiculaire à leur axe, et le corps 253 se déplace dans le même sens que les arbres 107 et 113. Cependant, comme la période de vibrations des arbres 107 et 113 est différente de façon générale de celle du corps 253, celui-ci vient frapper les arbres 107 et 113 par l'intermédiaire de la bille 254A ou 254B, et perturbe donc les vibrations des arbres 107 et 113. Lorsque la période des vibrations appliquées aux arbres 107 et 113 est à peu près constante, il est possible de déterminer la masse du corps

253 qui compense les vibrations des arbres 107 et 113 et absorbe donc les vibrations en direction perpendiculaire aux axes des arbres 107 et 113. Lorsque les arbres 107 et 113 vibrent en direction axiale, le corps 253 reçoit une  
5 force par l'intermédiaire de la bille 254 et le corps 253 vient frapper la bille 254 et les vibrations des arbres 107 et 113 en direction axiale sont réduites par le même effet que les vibrations en direction perpendiculaire aux axes des arbres 107 et 113. En outre, du fait de la réduction  
10 des vibrations de la manière décrite précédemment, il est possible d'obtenir une réduction très grande de la période nécessaire avant l'arrêt complet des blocs à écrou 15 et 28. La configuration et la masse de l'organe annulaire 248 peuvent être choisies de manière convenable d'après les  
15 résultats obtenus pour l'adaptation aux conditions de fonctionnement de l'ensemble mobile linéairement. Il faut que le corps 253 soit ajusté afin qu'il ne présente aucun déséquilibre par rapport à l'axe des arbres et, dans ce troisième exemple de mode de réalisation, il est facile de  
20 réaliser cet ajustement du déséquilibre du corps 253 car celui-ci est supporté avec le roulement à billes 251. Ainsi, une partie présentant un déséquilibre s'arrête toujours en position la plus basse, en présence d'un déséquilibre quelconque, et il est donc facile de déter-  
25 miner l'équilibrage du corps 253 par rotation et enlèvement de toute partie de déséquilibre par usinage, lorsqu'un déséquilibre existe en réalité, si bien que le corps 253 peut facilement être mis à un état bien équilibré.

Dans le cas de ce troisième exemple de mode de  
30 réalisation préféré, la bague interne 250 du roulement à billes est fixée à l'accouplement 216 alors que la bague externe 252 est fixée à l'organe annulaire 248 mais, comme l'indique la première variante de la figure 27, il est possible de laisser un très petit espace entre la bague  
35 interne du roulement à billes et l'accouplement 216, les deux côtés de la bague interne 250 étant maintenus par la bague d'arrêt 256, et de laisser un très petit espace entre

la bague externe 252 du roulement à billes et le corps d'inertie 257, les deux côtés de la bague externe 252 étant maintenus par la bague d'arrêt 258. Dans ce cas, un très petit espace est aussi laissé sur la largeur de la bague interne 250 et entre la bague d'arrêt 256 et la bague d'arrêt 258. En conséquence, par rapport à l'exemple représenté sur la figure 26, dans lequel les collisions se produisent à deux emplacements qui sont l'espace compris entre la bague interne 250 et la bille 254 et l'espace compris entre la bague externe 252 et la bille 254, les collisions se produisent en quatre emplacements dans le cas de cet exemple, les collisions comprenant les collisions supplémentaires à deux autres emplacements, c'est-à-dire l'espace compris entre la bague interne 250 et l'accouplement 216 et l'espace compris entre la bague externe 252 et le corps 257. Du fait de ces collisions à quatre emplacements, il est possible de réduire les vibrations des arbres 107 et 113 qui sont fixés par l'accouplement 216 sur une plus large gamme de fréquences que dans le cas des collisions à deux emplacements. Comme les fréquences fondamentales des éléments constitutants varient avec les masses respectives d'une manière telle que les éléments de plus petite masse ont une fréquence fondamentale proportionnellement plus élevée alors que les éléments de fréquence plus faible ont une plus grande masse et comme les éléments individuels appliquent les forces d'inertie aux arbres filetés, une réduction importante des vibrations, variant aussi avec le mouvement des blocs à écrou, est obtenue avec un dispositif de réduction de vibrations ayant un certain nombre d'éléments constitutants dont les masses sont différentes.

Dans la seconde variante du troisième exemple de mode de réalisation préféré représenté sur la figure 28, un corps 259 d'inertie est maintenu par une bague d'arrêt 256 après introduction d'un accouplement 263 dans un trou 260. Ce trou 260 est réalisé de manière que son diamètre soit légèrement supérieur au diamètre externe de l'accouplement

263, et un espace est aussi formé entre le corps 259, dans la direction de la largeur, et la bague d'arrêt 256. Ainsi, le corps 259 a une construction telle qu'il peut se déplacer du jeu en direction perpendiculaire aux deux arbres 107 et 113 fixés par accouplement 261, et dans leur direction axiale. En conséquence, la construction de cet exemple permet un effet de réduction des vibrations pour la même raison que dans le troisième exemple par collision entre l'accouplement 263 et le corps 259, si bien que les vibrations peuvent être réduites en direction perpendiculaire aux axes des arbres 107 et 113. Cette construction permet aussi un effet de réduction des vibrations par collision entre le corps 259 et la bague d'arrêt 256, si bien que les vibrations sont aussi réduites dans la direction axiale des arbres filetés 107 et 113.

Dans la troisième variante du troisième exemple du mode de réalisation préféré de la figure 29, un corps d'inertie 262 de forme annulaire est mis à l'état libre avec un espace entre lui-même et l'accouplement 263, et deux gorges annulaires 265, formées aux extrémités du trou 264 dans le corps d'inertie contiennent un joint torique 266, la partie circonférentielle interne du joint torique 266 étant maintenue au contact de la partie circonférentielle externe de l'accouplement 263. Un fluide visqueux 268 (qui peut être par exemple une huile de silicone) est retenu de manière étanche dans l'espace 267 qui est formé par un trou débouchant 264, la partie circonférentielle externe de l'accouplement 263 et le joint torique 266. La différence de construction de cet exemple par rapport à celui de la figure 28 est que le corps 262 n'effectue un mouvement relatif que de la quantité permise par la déformation élastique du joint torique 266 vers l'accouplement 263, c'est-à-dire en direction perpendiculaire aux deux arbres 107 et 113 fixés par l'accouplement 263, et le corps 262 d'inertie subit une résistance à la déformation ou une résistance au coulisement par action du joint du torique lorsque le corps d'inertie 262 est sur le point de se déplacer

dans la direction axiale des arbres 107 ou 113 ou lorsque le corps 262 est sur le point de tourner dans le sens de rotation des arbres 107 et 113. En conséquence, cette construction permet une réduction des vibrations en direction perpendiculaire aux axes des arbres 107 et 113 car la résistance au glissement est exercée par le joint torique, en plus de la force d'inertie du corps 262, sur les vibrations créées en direction perpendiculaire aux axes des arbres 107 et 113. En présence de vibrations créées dans la direction axiale des arbres 107 et 113, le corps 262 se déplace en direction axiale et, simultanément, la résistance visqueuse due au fluide visqueux 268 crée un effet de réduction des vibrations, en plus de la résistance à la déformation ou de la résistance au glissement due au joint torique 266 placé dans le corps 262, et cette construction permet donc une réduction des vibrations dans la direction axiale. Ainsi, la résistance à la déformation due au joint torique forme une réaction aux vibrations des arbres 107 et 113, grâce au corps d'inertie 262, et la résistance à la déformation du joint torique 266 et la résistance visqueuse due au fluide 268 permettent l'absorption de l'énergie des vibrations des arbres 107 et 113 si bien que les vibrations sont réduites en direction perpendiculaire aux arbres 107 et 113. En outre, contre les vibrations se produisant dans le sens de rotation des arbres 107 et 113, la force d'inertie du corps 262 crée une résistance au glissement entre la surface circonférentielle interne du joint torique 266 et la surface circonférentielle externe de l'accouplement 263, et la résistance au glissement et la résistance visqueuse due au fluide 268 absorbent ensemble l'énergie de vibrations dans la direction de rotation des arbres 107 et 113 si bien que les vibrations dans la direction de rotation des arbres 107 et 113 sont réduites. Dans le cas décrit dans cet exemple du mode de réalisation préféré, le joint torique 266 est placé dans le corps 262 et, lorsque la résistance appliquée au glissement par le joint torique 262 a tendance à augmenter lorsque les arbres 107 et 113

tourment, la masse du corps 262 est réduite à une valeur inférieure au cas de l'exemple représenté sur la figure 28. En outre, le corps 262 de cet exemple est centré par l'accouplement 263 par rapport à l'axe des arbres, si bien  
5 que l'espace compris entre le trou 263 du corps d'inertie placé dans l'espace 267 et la partie circonférentielle externe de l'accouplement 263 restent uniformes. En conséquence, les caractéristiques de viscosité du fluide 268 peuvent être obtenues de manière stable à tout moment et la  
10 construction donne un effet stable de réduction des vibrations à l'aide du fluide visqueux 268.

La quatrième variante du troisième exemple de mode de réalisation de la figure 30 est un exemple de dispositif de réduction de vibrations qui comprend un corps annulaire  
15 272 d'inertie, ayant une configuration en I et comportant une partie de nervure 271 formée entre sa partie de bague interne 269 et sa partie de bague externe 270 et des carters 273 et 284 ayant chacun un tube cylindrique de section pratiquement en U en direction radiale, et un joint  
20 torique 274. Ce dernier a une région de coin plus proche de la bague interne dans une région annulaire concave 280 formée avec la partie de bague externe 270, la partie de bague interne 269 et une partie de nervure 271 du corps d'inertie et fixée par montage sous pression du carter 273  
25 et du carter 284 en sens opposés avec leurs régions concaves tournées vers l'intérieur dans un accouplement 275. Une partie 276 d'espace est formée entre la partie de bague interne 269 du corps d'inertie et les carters 273 et 274, et la partie d'espace 276 est fermée hermétiquement par un  
30 capuchon 278 après qu'un fluide visqueux 268 (par exemple une huile de silicone) a été placé dans cette partie d'espace 276 par l'intermédiaire d'un canal 283 d'introduction d'un fluide visqueux. Comme le dispositif de réduction des vibrations a cette construction, il peut donner un  
35 effet de réduction des vibrations et peut ainsi réduire les vibrations, par absorption d'énergie des vibrations par un effet d'amortisseur par écrasement obtenu à l'aide du

fluide visqueux 268 et de la résistance de déformation due au joint torique 274, lors du déplacement du corps d'inertie 272 lorsque le dispositif de réduction des vibrations réduit les vibrations dans la direction perpendiculaire aux axes des arbres filetés 107 et 113. En outre, ce dispositif de réduction des vibrations peut produire un effet de réduction de vibrations avec réduction des vibrations grâce à la résistance de déformation du joint torique 274 et l'effet d'amortissement par écrasement du fluide visqueux 268, lors du déplacement des arbres 107 et 113 dans la direction axiale et sous l'action de la force d'inertie créée par le corps 272, lorsque le dispositif de réduction des vibrations réduit les vibrations dans la direction axiale des arbres 107 et 113. Ce dispositif de réduction de vibrations permet aussi une réduction des vibrations grâce à la résistance due à la viscosité du fluide 268 et à la résistance au mouvement de glissement entre le joint torique 274 et les carters 273 et 284 ou le corps 272 lorsque le dispositif réduit les vibrations dans la direction de rotation des arbres 107 et 113. La quatrième variante d'exemple du troisième mode de réalisation présente l'avantage de permettre des réductions de vibrations dans diverses directions, et l'effet de réduction des vibrations peut être conservé à un état constant parce que le corps 272 est convenablement centré dans la partie d'espace 276 par l'action du joint torique et, en outre, l'ensemble mobile linéairement selon l'invention est très efficace non seulement lorsqu'il travaille avec les arbres 107 et 113 horizontaux mais aussi lorsque les arbres 107 et 113 sont disposés verticalement.

Le pas de la partie filetée à droite et le pas de la partie filetée à gauche dans l'ensemble mobile linéairement de cet exemple du mode de réalisation sont égaux, et les blocs à écrou utilisés ont les mêmes dimensions. En conséquence, les mouvements des blocs à écrou ont des sens inverses mais les mêmes vitesses lorsque la vis d'avance tourne, et comme les blocs à écrou ont le même poids, les



vibrations qui se produisent lors de l'arrêt des blocs se compensent si bien que l'ensemble présente l'avantage de permettre un positionnement des blocs à écrou en un temps court.

5           En outre, la gorge 2 de roulement de billes qui est formée dans le rail de guidage 1 pour le guidage du premier bloc à écrou 15 et la partie de gorge de guidage de billes du rail destiné au guidage du bloc 28, est une gorge formée dans les mêmes opérations sur toute la longueur de formation de la gorge et peut donc avoir une grande précision  
10           car elle est bien perpendiculaire et bien parallèle si bien qu'elle ne provoque pas un écart de l'axe lors du déplacement des blocs à écrou respectifs, et elle assure donc une grande précision de déplacement des deux blocs à écrou.

15           En outre, l'exemple du mode de réalisation préféré donné précédemment correspond au cas dans lequel une vis à billes est utilisée comme vis d'avance, mais une vis coulissante peut être utilisée à la place de la vis à billes. En outre, cet exemple correspond au cas où l'ensemble mobile linéairement a un rail de guidage ayant une  
20           gorge de roulement de billes à chaque surface latérale interne, mais il est possible d'utiliser une construction dans laquelle un rail de guidage et une gorge de roulement sont formés à chacune des surfaces latérales externes.

25           En outre, l'exemple donné précédemment correspond au cas dans lequel la partie filetée à droite 7A du premier arbre et la partie filetée à gauche 13A du second arbre ont des pas égaux, mais il est possible d'utiliser une construction dans laquelle les parties filetées ont des pas  
30           différents et, il est aussi possible de réaliser une construction ayant une partie filetée à pas à gauche dans le premier bloc à écrou et une partie filetée à pas à droite dans le second bloc à écrou.

          En outre, cet exemple d'un mode de réalisation  
35           préféré correspond au cas dans lequel une partie filetée à pas à droite et une partie filetée à pas à gauche sont formées sur les arbres filetés mais, au point de vue de

l'effet de réduction des vibrations, la formation des parties filetées n'est pas limitée à la combinaison d'une partie filetée à pas à droite et d'une partie filetée à pas à gauche.

5           Le troisième exemple de mode de réalisation préféré correspond au cas dans lequel les deux arbres filetés sont fixés par un accouplement avec un dispositif de réduction de vibrations formé sur l'accouplement, et il est possible d'utiliser une construction de dispositif de réduction  
10 d'accouplement qui comprend un roulement à billes 296 directement fixé sur un seul arbre 290 et un organe annulaire 297 fixé à la bague externe du roulement à billes 296 comme représenté sur la figure 31. Cet exemple du mode de réalisation préféré représente aussi le cas dans lequel le  
15 dispositif de réduction de vibrations est placé dans la partie centrale de l'arbre fileté, mais il est possible aussi d'installer le dispositif de réduction de vibrations autrement que dans la partie centrale de l'arbre fileté.

En outre, cet exemple de mode de réalisation préféré  
20 correspond au cas dans lequel une vis à billes du type à circulation externe travaillant avec un tube de circulation de billes est utilisée comme vis à billes, mais il est aussi possible d'utiliser une vis à billes du type à circulation interne qui fait circuler les billes dans des  
25 pièces ou une vis à billes qui fait circuler les billes dans un passage de circulation formé dans les blocs à écrou à l'aide d'un capuchon d'extrémité.

Cet exemple du mode de réalisation préféré correspond au cas dans lequel les billes circulent alors qu'un  
30 capuchon d'extrémité est fixé à chaque extrémité des blocs à écrou, mais le dispositif de circulation de billes n'est pas limité au capuchon d'extrémité comme représenté, tout dispositif connu de circulation de billes, par exemple un tube, pouvant aussi être utilisé.

35           Un ensemble mobile linéairement selon la présente invention comporte un dispositif de réduction de vibrations qui, comme il comporte un organe qui peut se déplacer par

rapport à l'arbre fileté, est monté sur l'arbre fileté particulier, deux blocs à écrou indépendants raccordés par vissage à la partie filetée de l'arbre fileté, et des éléments roulants placés entre une gorge de roulement  
5 formée sur la partie filetée de l'arbre fileté et une gorge de roulement formée sur chacun des blocs à écrou, les blocs à écrou pouvant présenter leurs mouvements respectifs de coulisement dans la direction axiale lors du roulement des éléments roulants. Cette construction, qui est munie d'un  
10 dispositif de réduction des vibrations ayant un corps d'inertie pouvant présenter un mouvement relatif par rapport à l'arbre fileté, peut donc former un ensemble mobile linéairement qui a l'effet avantageux de pouvoir travailler avec une précision élevée pour les réglages des  
15 positions relatives des deux blocs à écrou, avec une dimension quelconque plus petite que le pas de l'arbre fileté, dans un ensemble mobile linéairement dans lequel les deux blocs à écrou coopèrent avec précision en maintenant les positions relatives ajustées, et cette construc-  
20 tion, qui permet une réduction des bruits dus aux vibrations par réduction des vibrations qui peuvent se produire au moment du fonctionnement de l'ensemble à grande vitesse ou dans une grande course et qui peuvent aussi réduire les vibrations dans l'arbre fileté, peut aussi permettre la  
25 réalisation d'un ensemble mobile linéairement qui fonctionne en un temps extrêmement court pour la mise à l'arrêt total des blocs à écrou. Cet ensemble mobile linéairement est aussi réalisé sous forme d'un ensemble intégré si bien qu'il peut être utilisé facilement et très commodément.

30 En outre, l'ensemble mobile linéairement selon l'invention travaille avec une faible résistance au coulisement des blocs à écrou et peut donc travailler avec un petit moteur et avec une construction réalisée avec un petit nombre d'éléments, et l'invention permet donc la  
35 réalisation d'un ensemble mobile linéairement peu encombrant et de prix modéré.

En outre, les deux blocs à écrou de l'ensemble mobile linéairement selon l'invention sont destinés à travailler en étant guidés par la même gorge de roulement formée dans le même rail de guidage, si bien qu'il est  
5 possible de conserver le parallélisme des deux blocs à écrou lors de leur fonctionnement, et il n'est pas nécessaire de réaliser de délicates opérations pour l'alignement convenable des axes des deux blocs à écrou.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être  
10 apportées par l'homme de l'art aux ensembles mobiles linéairement qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs, sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDECATIONS

1. Ensemble mobile linéairement, caractérisé en ce qu'il comprend :

un organe (1) de guidage d'un mouvement linéaire,  
5 ayant un rail de guidage ;

un organe (7) formant un arbre à vis à billes supporté afin qu'il tourne à ses deux extrémités par l'organe de guidage, l'arbre ayant une partie de vis à billes à pas à gauche et une partie de vis à billes à pas à  
10 droite,

un premier écrou (15) vissé sur la partie filetée à pas à gauche de l'arbre avec interposition de billes qui se déplacent le long de l'arbre lors de la rotation de celui-ci, le premier écrou étant guidé par le rail de guidage par  
15 l'intermédiaire de billes placées entre le premier écrou et le rail de guidage lorsque le premier écrou se déplace le long de l'arbre, et

un second écrou (28) monté par vissage sur la partie filetée à pas à droite de l'arbre par l'intermédiaire de  
20 billes qui se déplacent le long de l'arbre lors de la rotation de celui-ci, le second écrou étant guidé par le rail de guidage par l'intermédiaire de billes placées entre le second écrou et le rail de guidage lorsque le second écrou se déplace le long de l'arbre.

25 2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier écrou (15) et le second écrou (28) sont déplacés en sens opposé lorsque l'arbre tourne.

3. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'arbre (7) comporte un seul arbre à vis à billes  
30 ayant une partie filetée à pas à droite (7B) du côté droit et une partie filetée à pas à gauche (7C) du côté gauche en direction axiale.

4. Ensemble selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend un siège d'entretoise (42) destiné à  
35 ajuster la position de l'arbre unique en direction axiale par rapport au rail de guidage.

5. Ensemble selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'organe de guidage (1) a une plaque (4) de support de l'arbre afin qu'il puisse tourner, et le siège d'entretoise (42) est placé entre la plaque de support de l'arbre et un boîtier qui est fixé sur la partie d'extrémité de l'arbre afin que l'arbre soit fixé à la plaque de support dans la direction axiale de l'arbre.

6. Ensemble selon la revendication 5, caractérisé en ce que le siège d'entretoise (42) est formé en deux parties séparées.

7. Ensemble selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'un aimant au moins est placé entre les deux parties séparées afin qu'il permette un montage temporaire du siège (42).

8. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'arbre à vis à billes comporte

un premier arbre (107) à vis à billes ayant la partie filetée à pas à droite à sa périphérie externe,

un second arbre (113) à vis à billes ayant la partie filetée à pas à gauche à sa périphérie externe, et

un dispositif d'accouplement (116) destiné à accoupler rigidement le premier arbre au second arbre de manière que l'axe du premier arbre corresponde pratiquement à celui du second arbre et que la phase du premier arbre soit ajustée par rapport à celle du second arbre.

9. Ensemble selon la revendication 8, caractérisé en ce que le dispositif d'accouplement (116) est un manchon cylindrique ayant des trous par lesquels des vis sont vissées de manière que le premier et le second arbre soient couplés rigidement au dispositif d'accouplement.

10. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif (249) de réduction de vibrations, fixé à l'arbre et destiné à amortir les vibrations de l'arbre en direction verticale et en direction longitudinale lors de la rotation de l'arbre.

11. Ensemble selon la revendication 10, caractérisé en ce que le dispositif (249) de réduction de vibrations comporte

un palier (250) ayant une bague interne, une bague  
5 externe et un organe roulant placé entre les bagues interne et externe, la bague interne étant fixée à la surface périphérique externe de l'arbre, et

un corps d'inertie (253) monté sur la bague externe du palier.

10 12. Ensemble selon la revendication 11, caractérisé en ce que le dispositif (249) de réduction des vibrations comporte en outre

deux bagues internes d'arrêt (256) montées à la surface périphérique externe de l'arbre et placées de part  
15 et d'autre de la bague interne dans la direction axiale du roulement de manière que des espaces soient formés entre une bague interne d'arrêt et la bague interne du roulement dans la direction axiale, et

deux bagues externes d'arrêt (258) montées à la  
20 surface périphérique interne du corps d'inertie et placées des deux côtés de la bague externe du palier dans la direction axiale du palier afin qu'un espace soit formé entre une bague interne d'arrêt et la bague interne du palier dans la direction axiale.

25 13. Ensemble selon la revendication 10, caractérisé en ce que le dispositif de réduction de vibrations comporte un corps d'inertie (259) monté sur l'arbre avec un jeu, et

deux bagues d'arrêt (256) montées à la surface  
30 périphérique externe de l'arbre et placées des deux côtés du corps d'inertie, dans la direction axiale.

14. Ensemble selon la revendication 13, caractérisé en ce que la périphérie interne du corps d'inertie (262) est plus grande que la périphérie externe de l'arbre afin  
35 qu'un espace soit formé entre elle, le corps d'inertie ayant deux gorges annulaires (265) à sa périphérie interne pour le logement de deux joints toriques (266), les joints

toriques étant disposés à la périphérie externe de l'arbre, et un fluide visqueux est enfermé de manière étanche dans l'espace délimité par les joints toriques.

15. Ensemble selon la revendication 10, caractérisé  
5 en ce que le dispositif de réduction de vibrations comporte un corps interne (269) d'inertie monté à la surface périphérique externe de l'arbre, et

un corps externe (270) d'inertie coopérant en rotation avec le corps interne d'inertie, un espace rempli  
10 d'un fluide visqueux étant formé entre le corps interne et le corps externe d'inertie.



FIG. 1

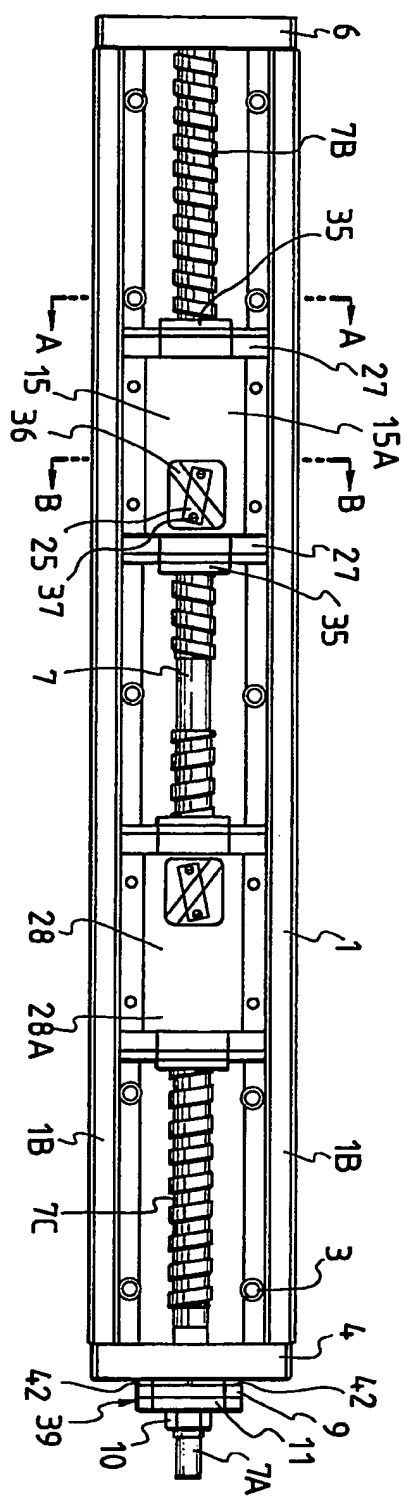
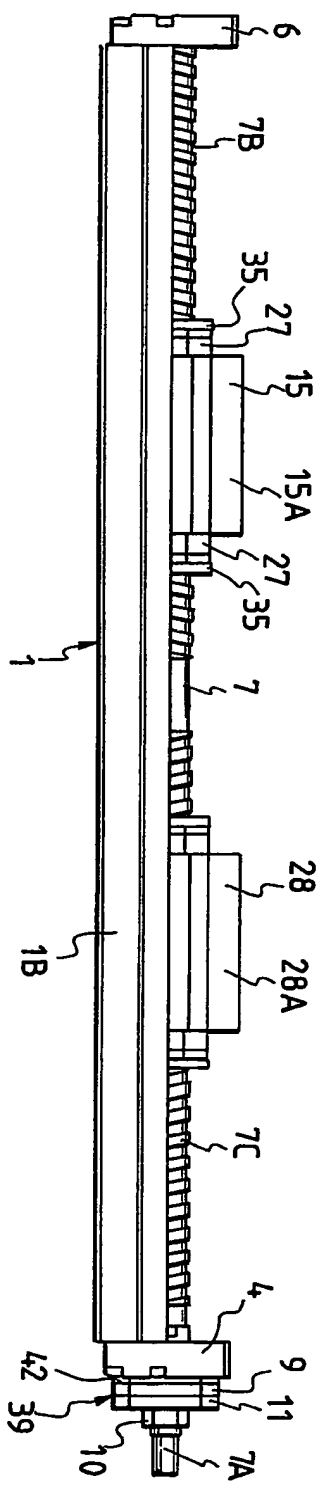


FIG. 2



2/15

2683012

FIG. 3

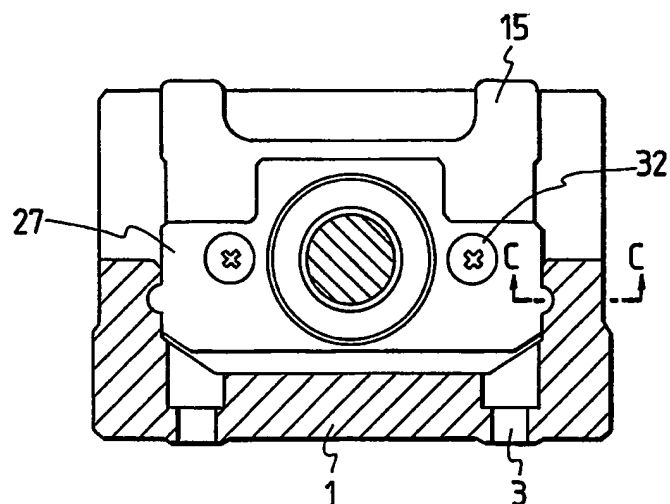


FIG. 4

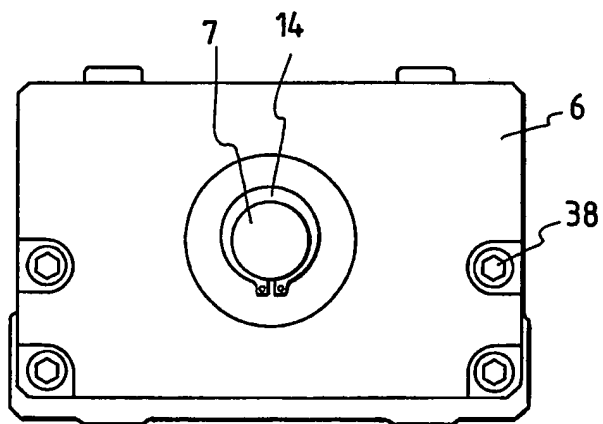


FIG. 1 is a perspective view of a rectangular metal plate 4. The plate has a central octagonal hole 7A. Surrounding the central hole are eight mounting holes 8. The plate is secured by eight screws 11 and 12. A central screw 10 is shown in the octagonal hole. A side screw 5 is also visible.

FIG. 7

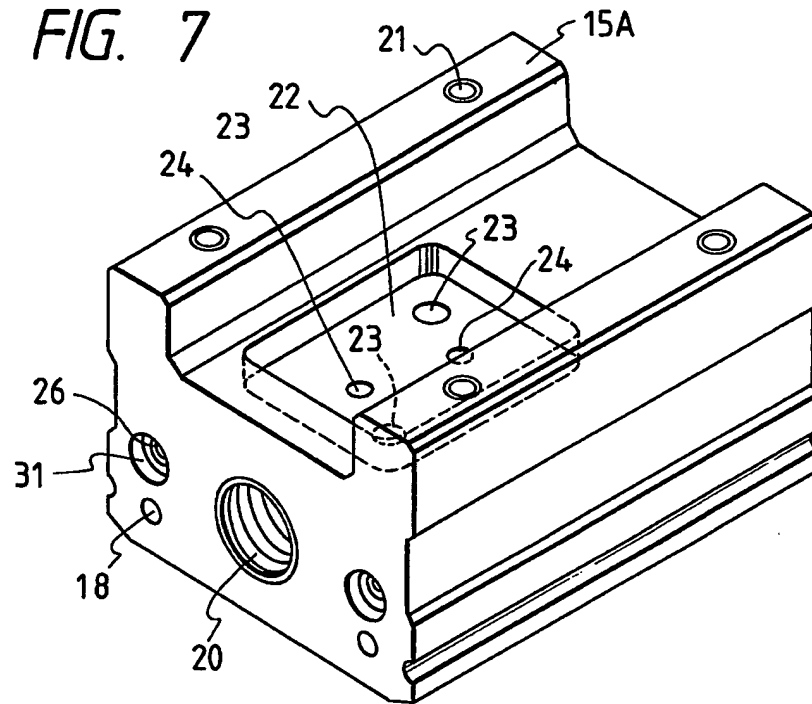


FIG. 8

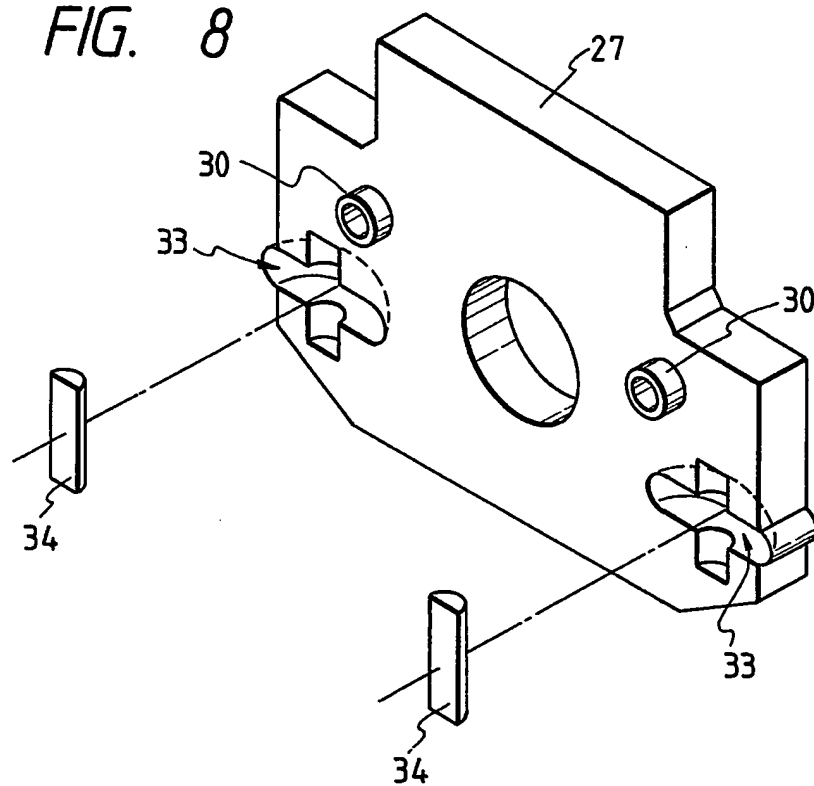


FIG. 9

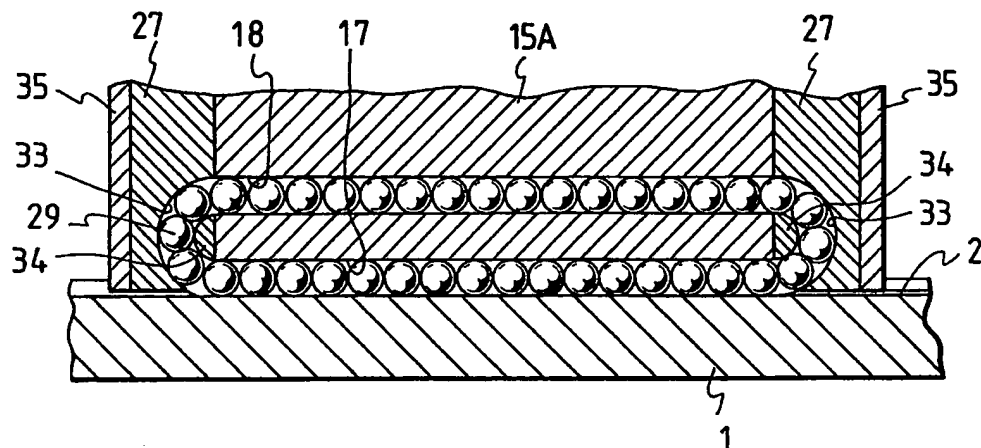


FIG. 10

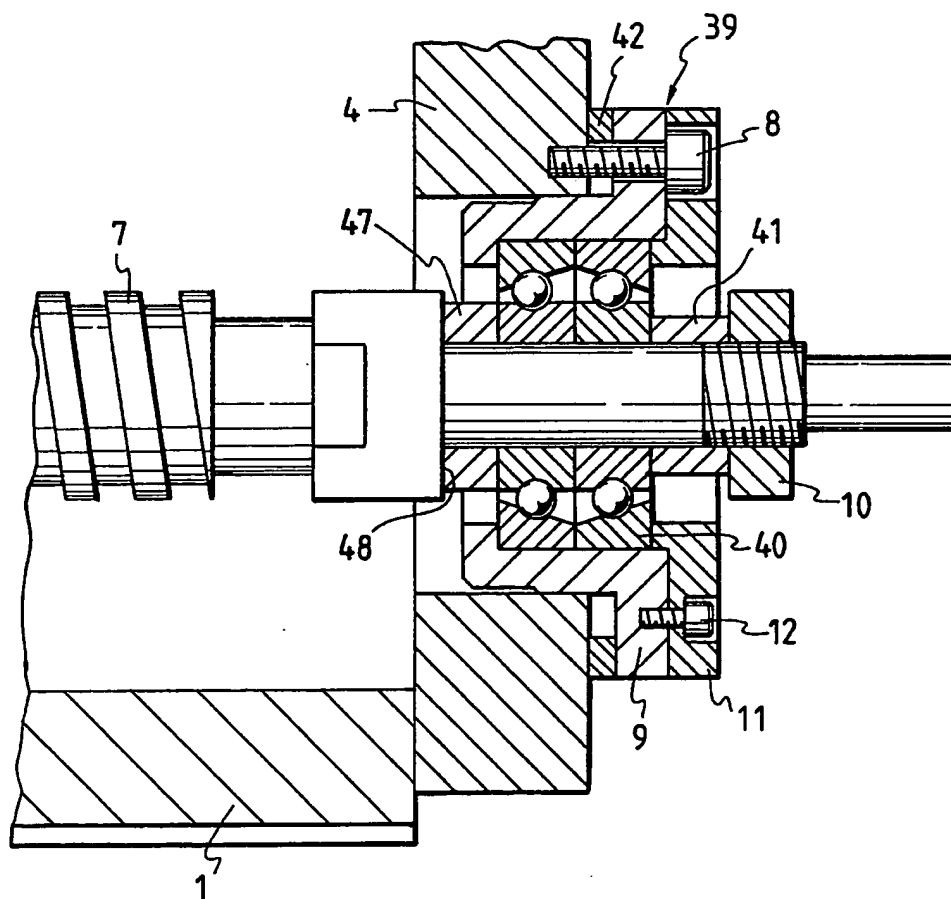


FIG. 11

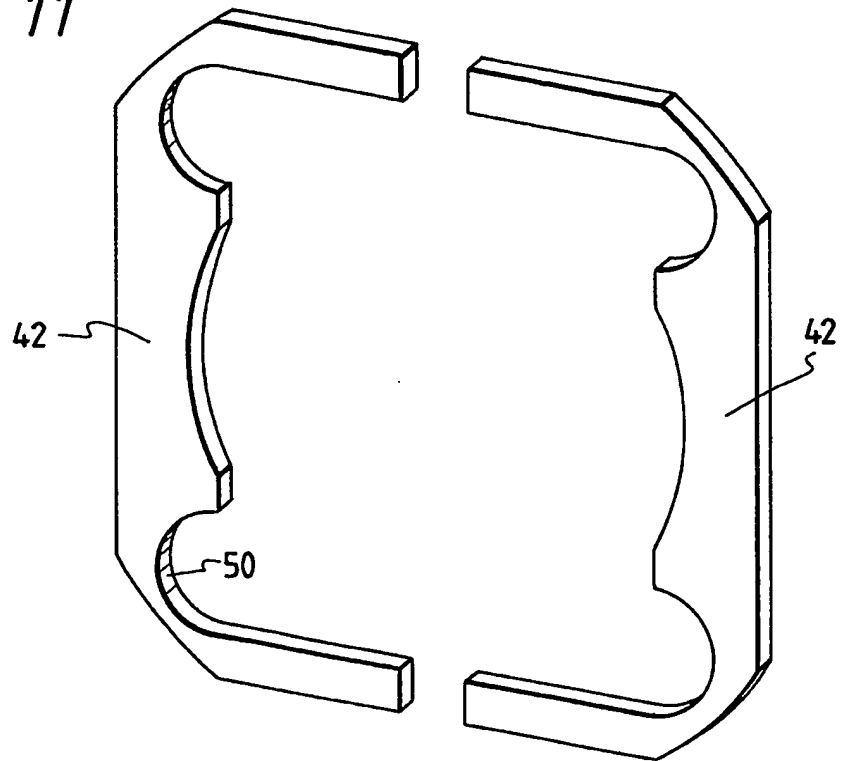


FIG. 12

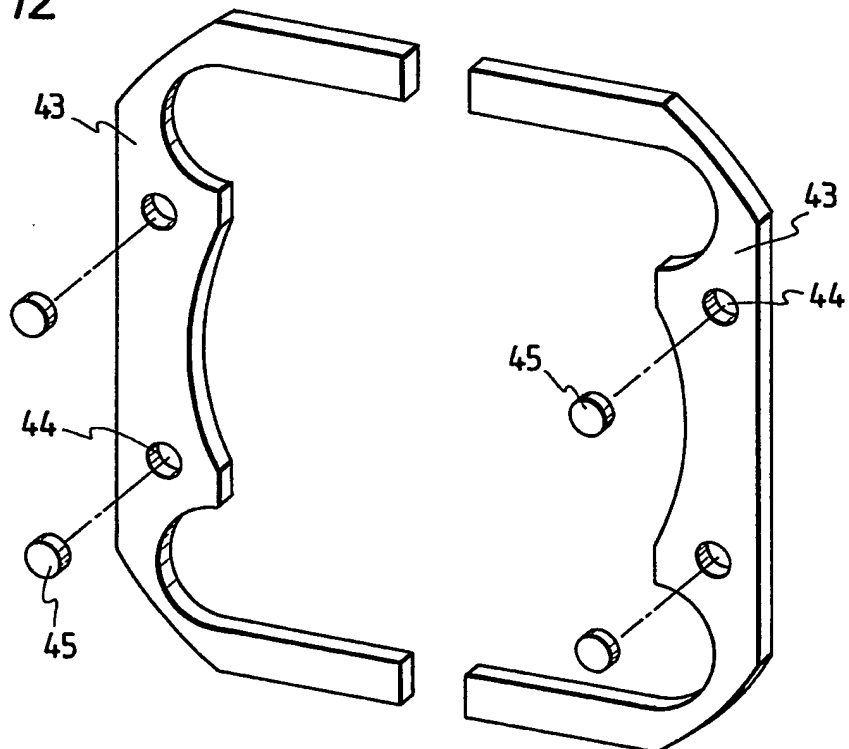


FIG. 13

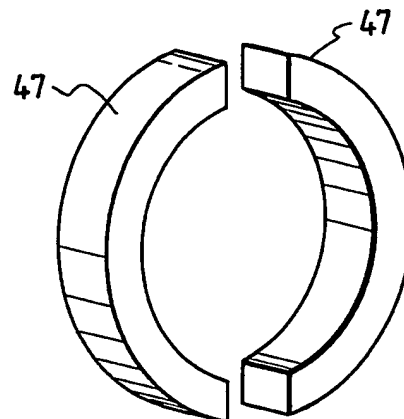


FIG. 14

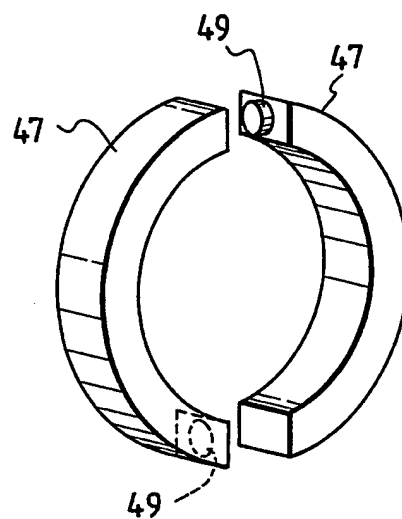
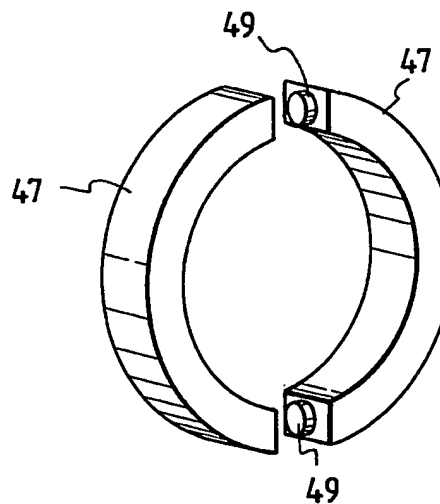


FIG. 15



8/15

2683012

FIG. 16

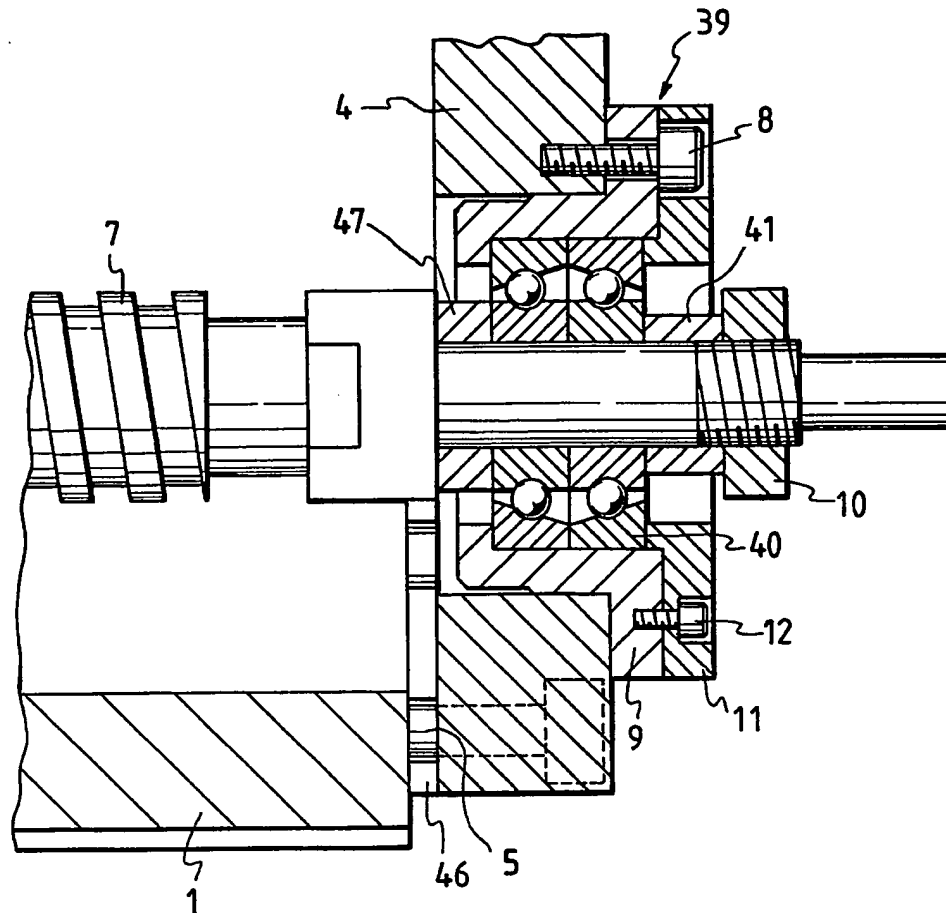


FIG. 17

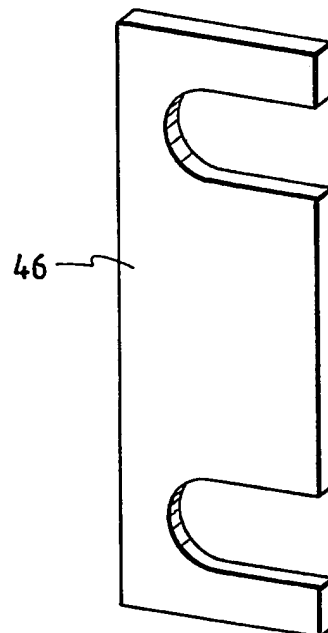




FIG. 18

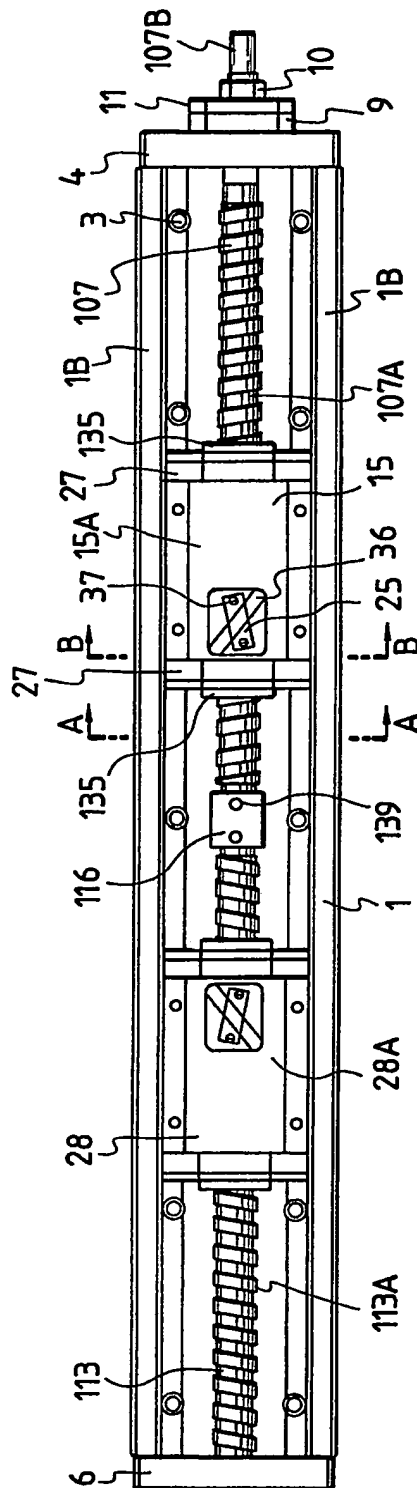


FIG. 19

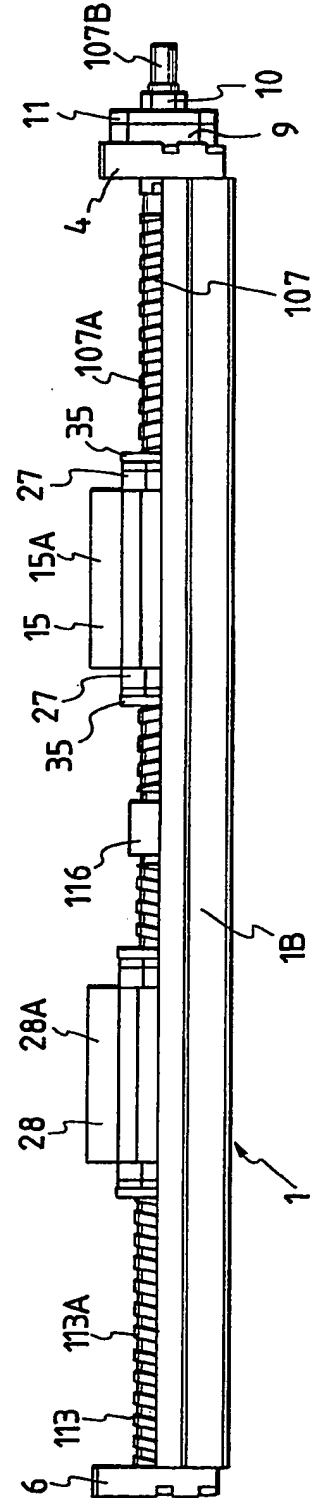


FIG. 20

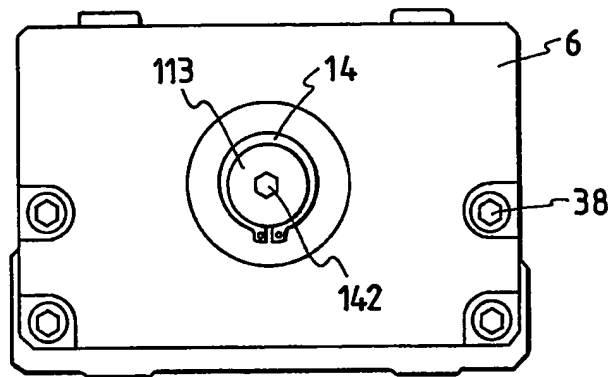


FIG. 21

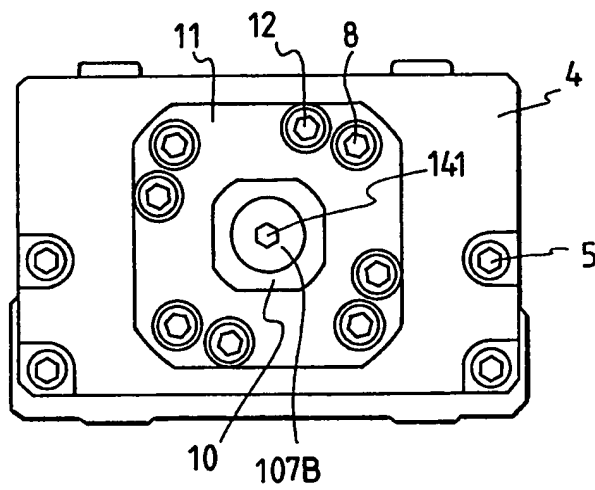


FIG. 22

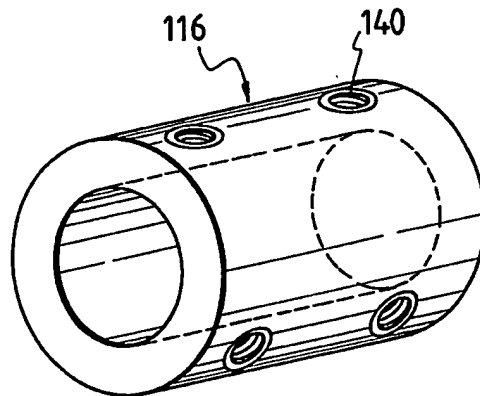


FIG. 23

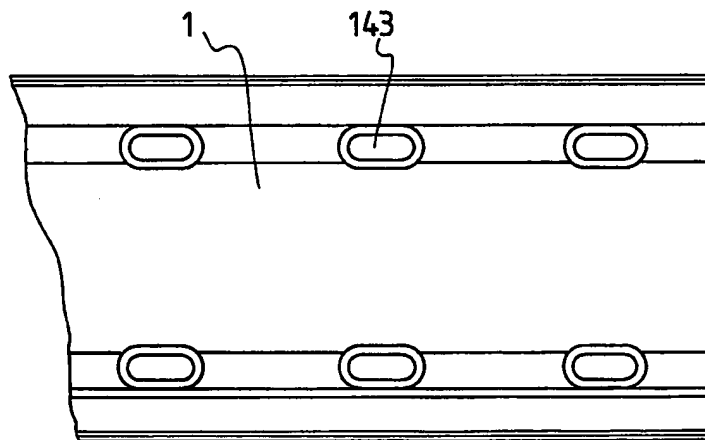


FIG. 24

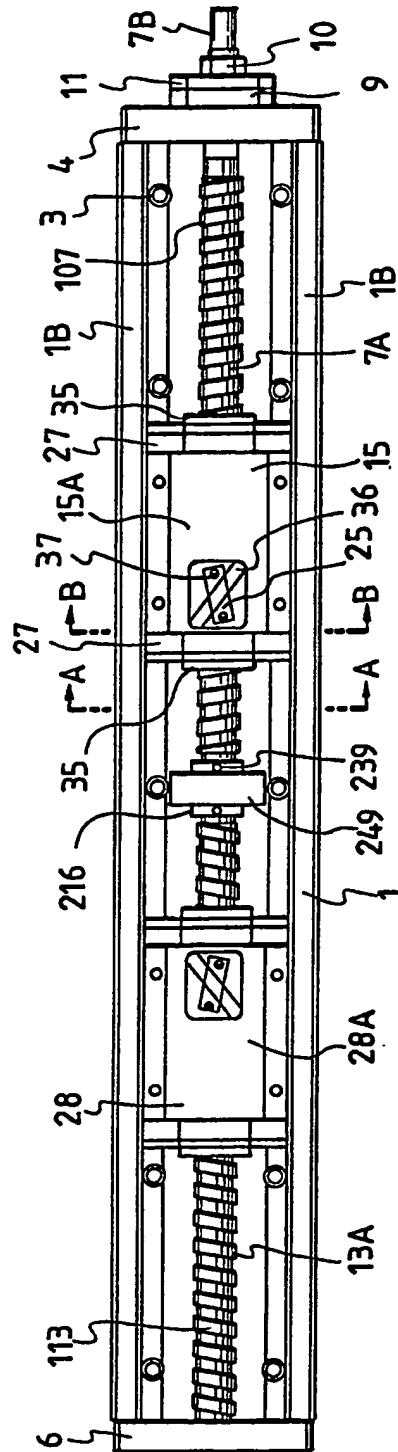


FIG. 25

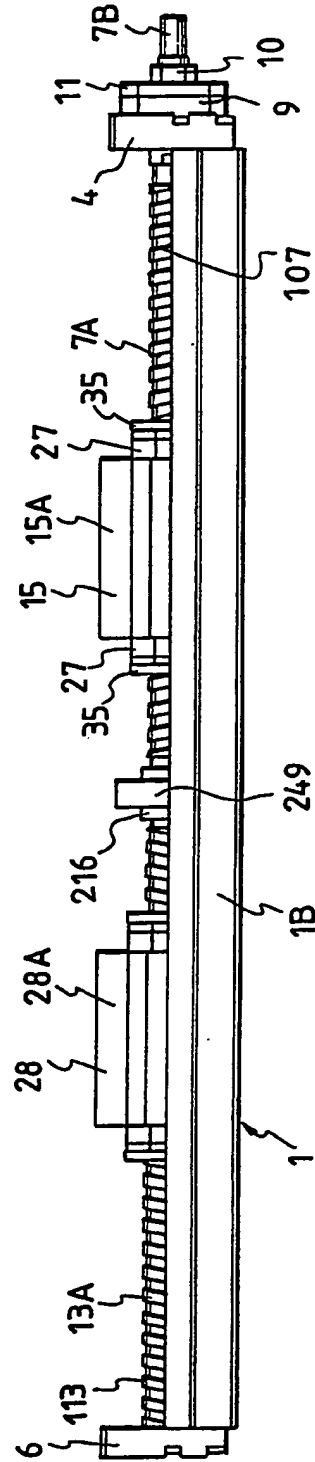


FIG. 26

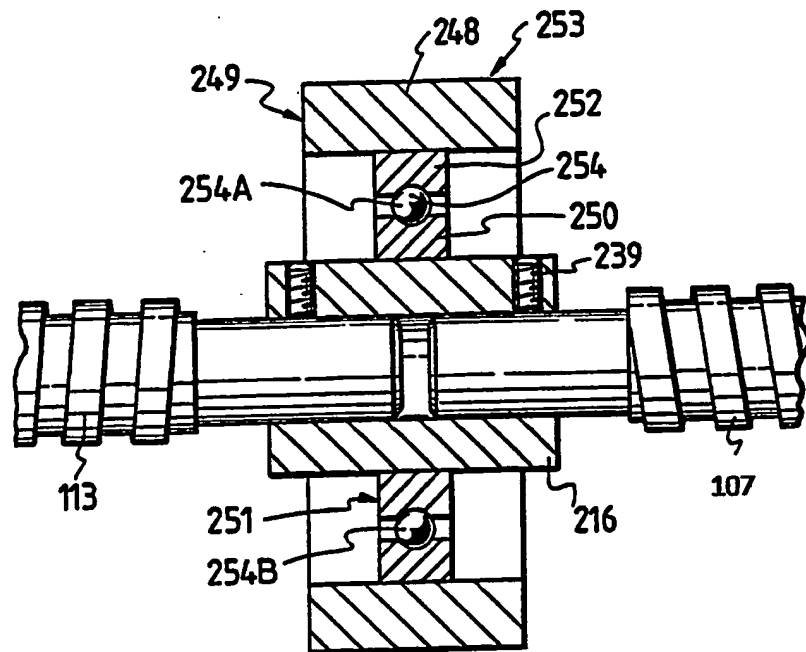


FIG. 27

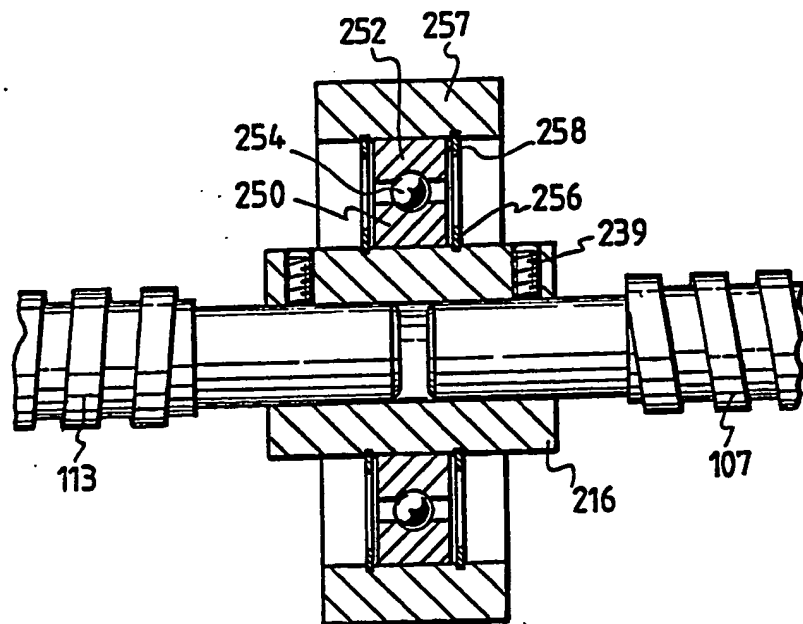


FIG. 28

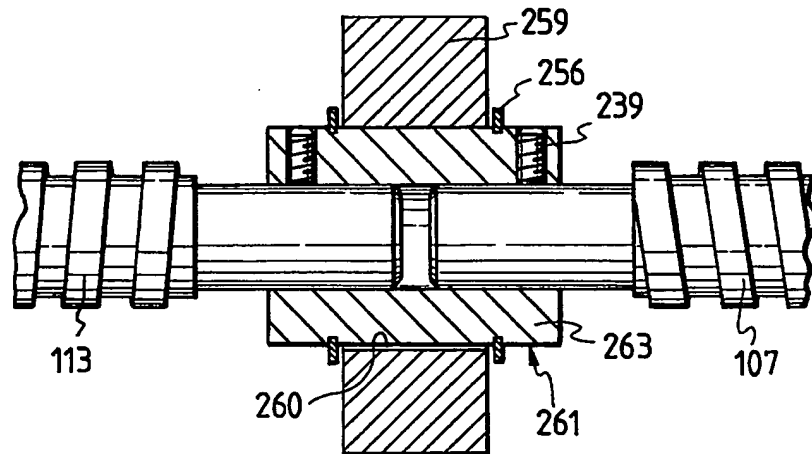


FIG. 29

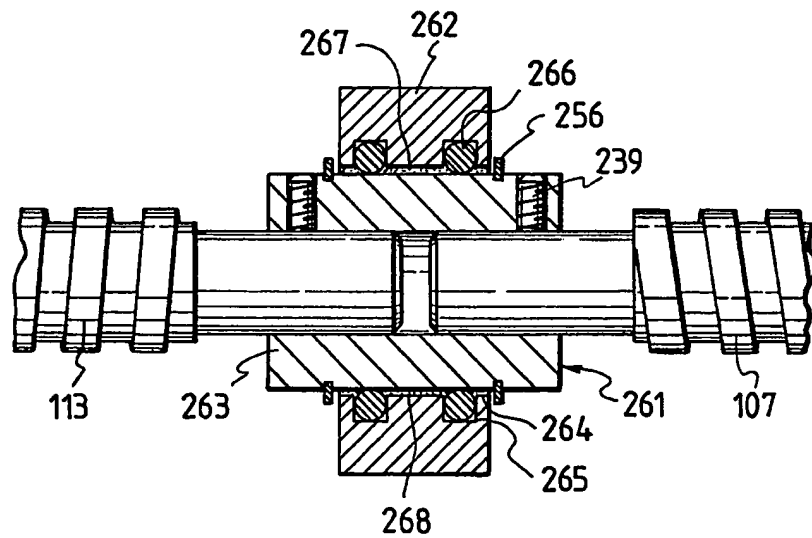


FIG. 30

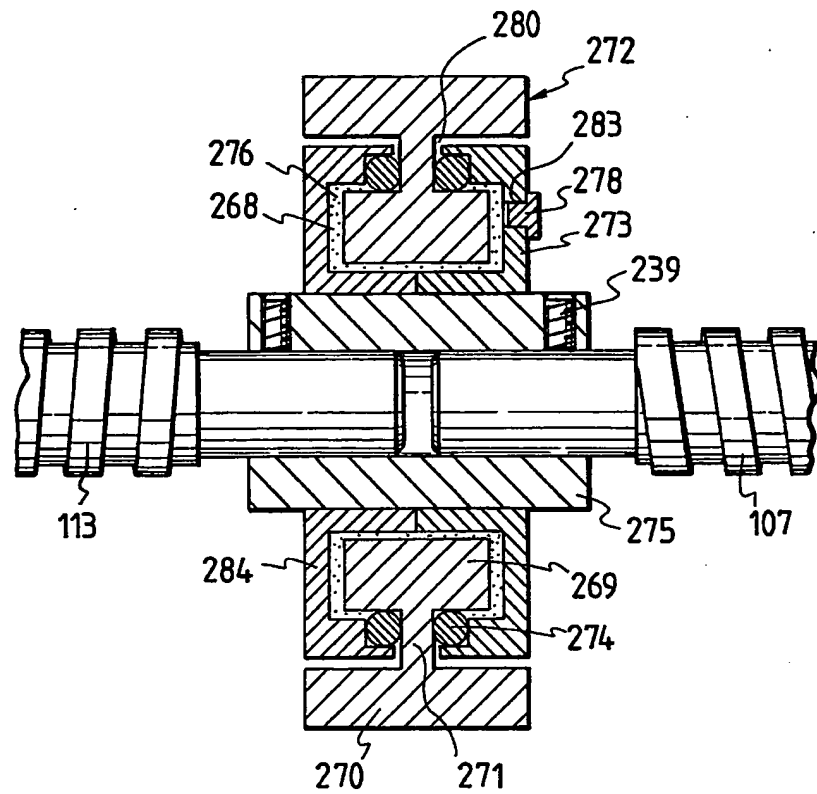


FIG. 31

